VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

ISSN 0366-502X

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 134



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

1984

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

БЮЛЛЕТЕНЬ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Выпуск 134

Ответственный редактор
член-корреспондент АН СССР
П. И. ЛАПИН



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
МОСКВА
1984

УДК 58(06)

Сообщается о результатах интродукции растений в Крыму, на Кавказе, в Сибири, Прибалтике, об использовании древесных растений Дальнего Востока в лесопарковой зоне Москвы и о межвидовых взаимоотношениях газонных злаков. Описываются развитие генеративных органов у австралийских видов акации, ультраструктура покровных клеток семяпочки и пыльника у зизифоры Биберштейна, спонтанная полиплоидия у плодовых растений. Исследованы внутрипопуляционная изменчивость пырея и мятлика в заповеднике «Аскания-Нова», описаны редкие виды флоры СССР, сохраняемые в Перкальском арборетуме; приведены данные критического пересмотра некоторых видов флоры Дальнего Востока. Характеризуются морфолого-анатомические и биохимические особенности семян представителей семейства маковых, содержание фенолкарбоновых кислот в листьях яблони, особенности биологии и газообмена кляйтонии копытнелистной в Хибинах, минеральный состав хвои сосны на Кольском полуострове. Сообщаются данные о вредителях и болезнях желтушника, каповых образованиях на березе, влиянии градиента давления почвенной влаги на размещение нематод в почве. Помещена информация и статьи о юбилейных датах. Выпуск рассчитан на интродукторов, флористов, физиологов, морфологов, эмбриологов, специалистов по защите растений и охране природы.

Редколлегия:

Л. Н. Андреев (зам. отв. редактора), *В. Н. Былов, В. Ф. Верзилов, В. Н. Ворошилов, И. А. Иванова, Г. Е. Капинос* (отв. секретарь), *З. Е. Кузьмин, В. Ф. Любимова,* |*Л. И. Прилипко*|, *Ю. В. Синадский, А. К. Скворцов*

Рецензенты:

доктор биологических наук *Л. С. Плотникова,*
кандидат биологических наук *Н. А. Бородина*

Б $\frac{2004000000-450}{042(02)-84}$ 258—84—IV © Издательство «Наука», 1984 г.

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

УДК 58.006:631.529

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ЗАДАЧИ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ В СВЕТЕ РЕШЕНИЙ ИЮНЬСКОГО (1983 г.) ПЛЕНУМА ЦК КПСС

П. И. Лапин

Июньский Пленум ЦК КПСС 1983 г. констатировал, что советское общество вступило в такой этап развития, когда возникли глубокие качественные изменения в производственных силах и назрела необходимость дальнейшего совершенствования производственных отношений.

Это требует перехода к интенсивному развитию экономики и соединению преимуществ социалистического строя с достижениями научно-технической революции. Задача эта комплексная, и видную роль в ее решении должны сыграть все отрасли науки — естественные и социальные.

Большие резервы повышения продуктивности растениеводства заложены в сфере разработки теоретических основ проблемы интродукции и акклиматизации растений и их практического применения. И в прошлом, и в настоящем в этой области достигнуты решающие успехи, существенно обогатившие культурную флору, повысившие объем и качество производства продовольственных продуктов.

Ботанические сады нашей страны, объединенные Советом ботанических садов СССР, продолжают активно и согласованно работать в этом плане.

Очень много сделано — прямо и косвенно — для успешного решения Продовольственной программы. Ботанические сады передают в производство новые виды и формы полевых, плодовых, ягодных, овощных и кормовых растений.

Продолжая развивать исследования по отдаленной гибридизации растений, основу которых заложил академик Н. В. Цицин, его соратники и ученики в ГБС АН СССР добились новых важных успехов.

В восточных районах страны находятся в производстве три яровых гибрида пшеницы, дающие прибавку урожая на 3—4 ц/га. В 1980—1982 гг. прошел государственное сортоиспытание на 113 участках 68 областей СССР новый яровой пшенично-пырейный гибрид (ППГ) — 'Ботаническая 2'. В 1983 г. он районирован во второй и третьей зонах Алтайского края и в тот же год высеян там на больших площадях. Сорт дает прибавку урожая на 9,8 ц/га по сравнению со стандартным сортом Скала.

Находится в сортоиспытании яровой ППГ 'Ботаническая 3', который наряду с высокой урожайностью характеризуется отличным качеством зерна и относится к группе сильных пшениц.

Подготовлен к передаче в сортоиспытание новый сорт ППГ 8, урожай которого превышает стандарт на 12,7 ц/га.

В Центральном республиканском ботаническом саду АН УССР успешно решаются вопросы повышения содержания кормового протеина в вегетативной массе путем создания новых кормовых культур. Поскольку в севооборотах хозяйств УССР отсутствуют свободные площади для новых кормовых культур, их высевают в качестве промежуточных в севообороте.

Получены и районированы 5 новых сортов озимых и яровых кормо-

вых культур гибридного происхождения (рапс 'Киевский-18', сурепица 'Изумрудная' и 'Веснянка'; яровые — редька 'Радуга' и рапс 'Янтарь'), которые дали за сезон два полноценных урожая (до 500 ц зеленой массы, или дополнительно 1 тонну кормового протеина с 1 га). За счет послеуборочных остатков крестоцветных повышается урожай основных культур. Уже в 1982 г., в первый год после районирования новых кормовых растений, документально подтвержденный экономический эффект составил 7,2 млн. руб. (без учета добавки урожая основных культур, посеянных после промежуточных кормовых).

Белоруссия располагает большими площадями торфяно-болотных почв, непригодных для лесо- и сельскохозяйственного производства. Центральный ботанический сад АН БССР успешно решает проблемы хозяйственного использования земель этой категории путем развития промышленных плантаций клюквы и голубики на основе использования интродуцированных сортов. Промышленная эксплуатация плантаций клюквы начинается в 4—5-летнем возрасте, продолжительность функционирования плантации 100 лет, ориентировочный годовой экономический эффект не менее 3 тыс. руб./га.

Продовольственная программа предусматривает также расширение ассортимента и улучшение качества пищевых продуктов. Очень важные достижения в этом отношении имеются у сотрудников отдела культурных растений ГБС АН СССР по интродукции пряных и эфиромасличных растений для возделывания их в Нечерноземной зоне РСФСР. Испытаны и рекомендованы для возделывания два сорта кориандра, два сорта эстрагона, четыре сорта майорана, два сорта мяты и ряд других растений. Незначительные добавки этих растений к пищевым продуктам делают их неизмеримо более питательными и вкусными, повышая тем самым их диетические достоинства.

Очень важно, что в Нечерноземной зоне удалось получить устойчивые, более высокие урожаи многих пряных эфиромасличных растений с отличным качеством сырья по сравнению с районами их традиционного возделывания в южных регионах СССР. На основе полученных данных можно расширить районы возделывания этих ценных культур.

Успешно решен на Украине вопрос о замене дорогостоящего импортного пряновкусового сырья отечественным сырьем из дикорастущих растений. Но до настоящего времени потребность многих наших консервных заводов в пряновкусовом сырье еще далеко не обеспечена.

Из 125 видов интродуцированных в ЦРБС АН УССР пряновкусовых растений были отобраны наиболее перспективные для консервной промышленности виды: майоран садовый, чабер садовый и горный, витекс священный, базилик эвгенольный и обыкновенный, гравилат городской, эстрагон, шалфей мускатный, мелисса лимонная, змееголовник молдавский, лофант анисовый; были изучены экология, биохимический состав и разработана технология возделывания этих растений. В настоящее время на семи консервных заводах УССР и РСФСР используется отечественное сырье семи новых видов растений. Составлены рецептура и композиции из этих растений. Изделия с отечественными пряностями на дегустации в Минпищепроме СССР получили более высокую оценку по сравнению с импортными образцами (на 0,5 балла выше при 5-балльной системе).

Центральный ботанический сад АН БССР решил задачу замены дорогостоящего химического консерванта при силосовании кормовых растений — бензойной кислоты — растительным консервантом — полынью эстрагон, обладающей высокими бактерицидными и антибиотическими свойствами. Растительный консервант в 3 раза дешевле химического, его можно получать в каждом хозяйстве в течение 15 лет после разового посева, при этом эстрагон является превосходным кормовым растением и дает урожай зеленой массы до 500 ц/га.

Ботанические сады СССР вносят достойный вклад и в сферу улучшения социальных условий жизни советских людей.

К мерам кардинального улучшения жизни людей следует отнести благоустройство городов и сел, улучшение среды обитания людей. К этим мерам надо отнести и развитие системы зеленых насаждений, снабжение населения цветами.

Зеленые насаждения имеют огромное природоохранное и социальное значение в нашем обществе. Особенно необходимы благоустройство и озеленение в районах создания новых крупных экономических комплексов и в сельской местности как важный фактор привлечения и надежного закрепления кадров.

За последние годы очень много сделано для расширения площадей, занятых зелеными насаждениями, в населенных пунктах и в их окрестностях, а также в области улучшения окружающей среды, охраны природы, развития всех форм озеленения.

Советское правительство уделяет этим вопросам пристальное внимание, существенно стимулируется работа по созданию новых лесопарков, парков, садов, озеленению территорий около предприятий, водоемов, транспортных магистралей, улучшению качества и ландшафтного облика зеленых насаждений, расширению производства срезанных цветов для продажи населению.

Несмотря на это, использованы еще далеко не все резервы для дальнейшего развития рассматриваемой отрасли народного хозяйства.

Декоративное садоводство в нашей стране остро нуждается в создании руководящего и организующего всесоюзного центра.

Ландшафтный облик новых садов и парков и других видов насаждений мог бы быть значительно лучше.

Узость ассортимента декоративных растений, выпускаемых питомниками, ограничивает возможности создания высокохудожественных зеленых насаждений. Возможность широкого выбора растений для создания величественной и гармоничной садово-парковой композиции также имеет первостепенное значение.

В связи с быстрым ростом энергетических ресурсов и успехами химической промышленности в области создания новых синтетических материалов с каждым годом расширяются возможности культуры растений в закрытом грунте. Выращивание растений в полностью контролируемых условиях при автоматическом регулировании режима питания, температуры, света и влажности дает необходимый материал для разработки методов управления ростом и развитием растений, познания их экологии, необходимых для значительного повышения общей продуктивности. Традиционно ботанические сады располагают высококвалифицированными специалистами в области выращивания растений в закрытом грунте. Важной задачей ботанических садов является направленное развитие исследований по экологии растений закрытого грунта, практическое использование результатов исследований для подготовки и передачи соответствующим предприятиям и организациям рекомендаций по выращиванию цветочно-декоративных растений в целях круглогодичного обеспечения населения цветами, а также растениями для озеленения интерьеров жилых и производственных помещений. Особенно важно это для районов с экстремальными природными условиями.

К сожалению, до настоящего времени ботанические сады не имеют в своем распоряжении соответствующей базы для исследований — климатронов и оранжерей современных типов, для того, чтобы вести работы на высоком научно-техническом уровне и быстро выдавать производству необходимые рекомендации. Создание такой научно-технической базы крайне необходимо хотя бы в наиболее крупных ботанических садах.

Ботанические сады страны провели большую работу по интродукции растений и отобрали много ценных экзотов, устойчивых, долговечных и изумительно красивых. Для каждой природной зоны составлены рекомендательные списки таких растений.

В Главном ботаническом саду АН СССР за последние 35 лет испытано 2200 видов древесных растений, из которых отобрано 660 видов, при-

годных для паркового строительства и озеленения. Выявлено много новых отличных цветочных растений.

По договору с питомническими хозяйствами Управления лесопаркового хозяйства г. Москвы ежегодно на питомники передается обширный маточный материал для последующего массового размножения и внедрения. Однако в этом деле имеются серьезные трудности, аналогичные тем, о которых шла речь и на Пленуме, в частности медленное внедрение в практику достижений науки и техники.

Трудно внедряются в практику зеленого строительства новые ценные виды и сорта растений. В настоящее время нет существенной разницы в цене на посадочный материал как тривиальных растений — липы, боярышника, кизильника и других,— технология выращивания которых давно отработана, так и новых растений — можжевельника, экзотических елей, туи, махрового миндаля, садовых форм клена, вейгелы, герберы, антуриумов, орхидей, альстромерии, пуансеттии и др., выращивание которых надо еще осваивать. По этой причине новые растения, хотя и более ценные в ландшафтном отношении, выращивать невыгодно.

Для расширения ассортимента растений, выращиваемых питомниками, необходимо пересмотреть соотношение отпускных цен на новые и хорошо освоенные в культуре растения, а также найти другие средства поощрения за расширение ассортимента, которые создали бы заметную заинтересованность специалистов принимать на себя дополнительные заботы и хлопоты по изысканию семян, черенков для размножения, осваивать новую технологию выращивания и т. п., что на первых этапах удорожает и осложняет работу.

Чтобы сократить сроки внедрения новых ценных растений, рекомендуемых ботаническими садами, необходимо всемерно форсировать темпы репродукции и выращивания маточного посадочного материала, расширить ее масштабы.

Особое значение в декоративном садоводстве имеет вегетативное размножение растений, позволяющее получать идентичный посадочный материал. Применение различных физиологически активных веществ, использование туманообразующих установок, регулируемый подогрев субстрата позволяют ускорить процесс укоренения и снизить себестоимость продукции.

Послевоенное достижение биологической науки — культура тканей растений — также успешно используется для массового размножения декоративных растений, что позволяет в короткие сроки получать миллионы идентичных растений. Внедрение этого способа размножения растений пока ограничивается невозможностью его механизации. Однако высокая экономичность способа уже теперь вполне оправдывает затраченные средства и труд.

В настоящее время можно считать практически решенным вопрос о размножении гвоздики, орхидей, роз, хризантем, герберы и других растений путем культуры тканей. Особое значение этот метод приобрел для размножения орхидей. Благодаря ему выращивание орхидей стало весьма рентабельной отраслью декоративного садоводства. Именно на орхидеях впервые были апробированы методы культуры тканей и доказана их перспективность и экономическая целесообразность. Установлено, что клонирование растений в лаборатории не приводит к видимым морфологическим и, вероятно, генетическим изменениям, а мутации возникают очень редко.

В большинстве случаев для размножения используют верхушечную почку, которую после стерилизации сажают на специально подобранную среду, где в условиях сбалансированного питания и концентрации фитогормонов на ней дифференцируются многочисленные «почки» — пропагулы, дающие начало новым растениям. В других случаях растения получают из суспензионной культуры клеток или из каллюсных тканей. При этом возможны не только видоизменения кариотипа, но и мутации,

которые могут представить интерес для селекционно-генетической работы в целях получения новых форм.

Культура тканей растений может революционизировать производство декоративных растений как способ ускоренного размножения уникальных перспективных гибридов, получения здорового посадочного материала, получения новых форм при помощи генетической инженерии и биотехнологии; наконец, она дает перспективу прямого мутагенеза на уровне отдельной клетки растения с последующим генетическим анализом (по аналогии с генетикой бактерий).

Ценный вклад культура тканей может внести в селекцию многолетних растений, и особенно луковичных. Так, селекция фрезии традиционным путем от получения гибридного сеянца до массовой реализации посадочного материала в среднем требует около 12—15 лет, а для тюльпанов и нарциссов этот срок еще больше. Использование культуры тканей может сократить этот срок для фрезии до 2—3 лет, для других луковичных —до 4—5 лет.

Работы по овладению культурой тканей ведутся в ГБС АН СССР, ботаническом саду БИН им. В. Л. Комарова АН СССР. В ряде мест в промышленных хозяйствах создаются цехи по культуре тканей, но оснащение этих лабораторий нуждается в существенном улучшении.

Хорошо поставленная ускоренная репродукция новых ценных растений — важнейшее средство быстрого внедрения их в производство. Во всех ботанических садах необходимо создать питомники, оборудованные по последнему слову техники — с автоматическим управлением всех параметров среды, охлаждаемыми темными камерами для подготовки посадочного материала к выгонке и хранению готовой продукции до отправки потребителям; это снижает трудоемкость производства и повышает качество продукции. Выращивание декоративных растений экономически выгодно, и затраты на его организацию и оснащение окупаются в короткий срок.

Близко к вопросам озеленения стоит проблема охраны окружающей среды и борьбы с промышленным загрязнением. В этой области значительная работа выполнена Полярно-альпийским ботаническим садом.

В Донецком ботаническом саду АН УССР разработаны методы обеспечения естественного зарастания земель, нарушенных горными разработками, а также даны рекомендации по их искусственной рекультивации.

Работу в этом направлении ведут также ЦРБС АН УССР, ботанический сад Пермского университета, ботанический сад АН ЭССР и другие ботанические сады.

Разработано ЦРБС АН УССР и получило широкое развитие новое направление — фитодизайн, т. е. использование растений для улучшения окружающей человека среды в искусственных экосистемах. Это направление рассматривается как часть общего дизайна, выполняющего эстетическую, санитарную и другие функции, присущие растениям.

Современная интродукция растений — наука экспериментальная, призванная изучать закономерности глубинных процессов, которые обусловливают перестройку растительного организма в связи с переносом его в другие условия существования или в связи с его искусственным преобразованием в определенных практических целях. А это значит, что экспериментальные методы исследования (эколого-физиологический, биохимический, селекционно-генетический, биофизический и др.) должны стать ведущими на всех этапах акклиматизационного процесса. Отсюда следует вывод о необходимости всемерного укрепления и развития соответствующих лабораторий в ботанических садах: насыщения их высококвалифицированными кадрами, обеспечения современным научным оборудованием и приборами.

Разрабатывая и решая большие и важные теоретические проблемы изучения и обогащения растительного мира, ботанические сады вместе с тем активно содействуют распространению естественнонаучных знаний

и повышению культуры населения страны. Бесспорно, велика их роль в пропаганде идей охраны окружающей среды, сохранения редких и исчезающих видов.

Эта деятельность ботанических садов представляет собой важный раздел идеологической работы, программа которой была изложена в материалах июньского Пленума ЦК КПСС.

В наше время, когда человек должен осознать, что он является органической частью природы, богатство которой он призван беречь и приумножать, влияние человека на окружающую среду — растениеводство в целом и в частности садоводство — может стать эффективным средством сохранения среды. Борьба за охрану природы есть борьба за благосостояние и воспитание человека на высоких принципах социалистической морали, ибо природа — источник всех богатств как материальных, так и духовных.

Научно-просветительная деятельность ботанических садов Советского Союза стала благородной обязанностью с первых дней их существования и особенно возросла в послевоенные годы. Сотрудники ботанических садов выступают с лекциями, проводят занятия, краткие курсы по садоводству, экскурсии, организуют выставки, участвуют в программах тематических вечеров, выступают по радио, организуют встречи любителей растений и садоводства. Эти мероприятия ботанические сады осуществляют весьма широко. Очень показательна в этом плане работа ботанических садов среднеазиатских республик. В ботаническом саду АН Киргизской ССР (г. Фрунзе) организован двухгодичный народный университет по озеленению. В народном университете г. Алма-Аты по инициативе и при непосредственном участии сотрудников ботанического сада Академии наук Казахской ССР работает факультет «Озеленение и цветоводство». Аналогичные примеры можно привести и для других ботанических садов.

Просветительные программы ботанических садов рассчитаны на различные слои населения, в зависимости от их профессиональной подготовленности и опыта в области садоводства.

Ботанические сады охотно принимают студентов биологических и лесохозяйственных факультетов высших учебных заведений для их профессиональной подготовки по ботанике, садоводству и ландшафтной архитектуре, подготовки дипломных работ в этой области.

В Советском Союзе широко представлено и поощряется любительское садоводство. Огромной армии садоводов-любителей необходимы знания о биологии растений и их роли в окружающем человека мире. К сожалению, в программах общеобразовательных школ отсутствует предмет по любительскому садоводству. Главную роль в этом направлении играют ботанические сады и арборетумы. Сотрудники ботанических садов проводят для любителей циклы лекций и семинары, дают многочисленные консультации по разнообразным вопросам садоводства, организуют выставки цветов, где любители знакомятся не только с многообразием видов и сортов растений, но и с приемами составления букетов, демонстрируются различные варианты устройства живых изгородей, использование почвопокровных растений и т. д.

Ботанические сады содействуют обновлению ассортимента растений, улучшению состояния приусадебных участков и озеленению многих населенных пунктов в стране. Среди корреспонденции ботанических садов огромную долю составляют письма любителей с просьбами проконсультировать по различным вопросам, посылки с семенами и т. п.

Значительную познавательную и воспитательную работу проводят ботанические сады с детьми и школьниками различного возраста. Учащиеся под наблюдением опытных садоводов проходят в ботанических садах производственную практику.

Таким образом, ботанические сады с их уникальными коллекциями живых растений — это национальное достояние большого научного и культурного значения. Они обогащают знаниями, воспитывают эстети-

ческие чувства, учат уважать, ценить и оберегать природу и в силу этого являются действенным инструментом коммунистического воспитания трудящихся. В связи с этим велика ответственность ученых за разрабатываемые ими рекомендации и внедрение их в практику.

Важная роль в развитии целенаправленной многогранной деятельности ботанических садов страны принадлежит Совету ботанических садов СССР, который вот уже 30 лет успешно организует и координирует их работу.

В марте 1983 г. по инициативе Совета ботанических садов СССР в Москве прошла Всесоюзная теоретическая конференция ботанических садов СССР по интродукции и акклиматизации растений. Она показала значительное повышение научного уровня исследований, рост квалификации научных кадров, их готовность отдать все силы на выполнение решений XXVI съезда КПСС во имя укрепления могущества нашей великой Родины на благо и счастье советского народа во имя мира во всем мире.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 631.529:635:976/977(470.625)

О РЕЗУЛЬТАТАХ ИНТРОДУКЦИИ ДЕКОРАТИВНЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ В СОЧИНСКОМ ДЕНДРОПАРКЕ «БЕЛЫЕ НОЧИ»

Ю. Н. Карпун

Дендропарк сочинского пансионата «Белые ночи» ленинградского производственного объединения «Кировский завод», созданный 5 лет тому назад, располагает одной из крупнейших на западном Кавказе коллекцией декоративных деревьев и кустарников, а также бамбука, агавовидных суккулентов и некоторых крупных травянистых растений, таких как: *Musa basjoo* Siebold et Zucc., *Phormium tenax* J. R. et G. Forst., *Cortaderia selloana* (Schult. et Schult. fil.) Aschers. et. Graebn. и др. На его куртинах представлен 691 таксон[1].

Дендропарк расположен в приморской части горной долины Уч-Дере, в 25 км к северу от центра Сочи по дороге на Новороссийск и занимает, включая лесопарковую зону, 10 га. Рассеченный сетью дорожек и другими естественными ограничениями на куртины разной величины, он разделен на две части: большую — нагорную и меньшую — приморскую. Нагорная часть расположена на левом коренном берегу небольшой горной речки Битха, протекающей в северо-западной части дендропарка, и представляет собой эрозийно-денудационный склон древнего стабилизировавшегося оползня с волнистым рельефом. Приморская часть занимает вторую речную террасу в устье Битхи (первая речная терраса выражена слабо).

От моря основная часть дендропарка отгорожена невысокой горной грядой, поросшей лесом колхидского типа. Северная оконечность этой гряды представляет собой лесопарковую зону пансионата, где растут *Acer campestre* L., *Carpinus betulus* L., *Castanea sativa* Mill., *Fagus orientalis* Lipsky, *Fraxinus excelsior* L., *Quercus iberica* Stev. и др. В подлеске обычны *Cornus mas* L., *Laurocerasus officinalis* Roem., *Staphylea colchica* Stev. Поверхность почвы покрыта *Heders colchica* (C. Koch.) C. Koch и *H. helix* L., *Ruscus ponticus* Woronow ex Grossh. Первые вместе с *Clematis vitalba* L. и *Smilax excelsa* L. в большом количестве взбираются по стволам деревьев. Осыпи приморского склона поросли *Pinus pityusa* Stev. и *Cotinus coggygria* Scop.

---

[1] Ботаническая инвентаризация в дендропарке проведена Д. М. Михайленко в 1981—1982 гг.

Единственный выход к морю — устье Битхи — перегорожен высокой железнодорожной насыпью. С севера значительное число куртин защищено 65-метровым зданием пансионата.

Почвы дендропарка в приморской части галечно-аллювиальные; в нагорной — слабо выраженные желтоземы, переходящие в бурые лесные, слегка оподзоленные на возвышенностях.

Климатические параметры в основном те же, что для Сочи [1], но по пятилетним наблюдениям абсолютные минимумы температуры для дендропарка в среднем на 2° меньше. Зимой 1977/78 и 1980/81 гг. температура в нагорной части вообще не опускалась ниже 0°. Это обстоятельство для района рискованного субтропического земледелия, каковым и является северная часть Колхиды (от реки Псоу до Туапсе) — показатель благоприятного микроклимата, о чем косвенно свидетельствует самая северная в нашей стране неукрываемая плантация мандаринов, принадлежащая Дагомысскому чайному совхозу, граничащая с дендропарком.

Первоначально дендропарк был заложен как обычный санаторный парк. Но наличие особого микроклимата (район Уч-Дере — одно из самых теплых и сухих мест Большого Сочи [2]), хорошая материально-техническая база и наличие достаточного числа квалифицированных садовников позволили очень скоро превратить санаторный парк в настоящий дендропарк. В известной мере это диктовалось также необходимостью иметь самостоятельный массив южной парковой растительности при одной из крупнейших здравниц Сочи. Дендрологический ассортимент этой перспективной, но еще недостаточно освоенной курортной зоны очень мало исследован.

Наличие склонов различной крутизны и экспозиции, наличие почв с различными физическими свойствами, pH и степенью увлажненности, наличие участков с различной освещенностью и проветриваемостью, а также защищенность значительной части дендропарка от морских ветров облегчают подбор соответствующих экологических условий для многих видов декоративных растений практически изо всех умеренно-теплых и субтропических районов земного шара. Даже некоторые выходцы из Южной Америки, Австралии, Новой Зеландии и Южной Африки (*Acacia retinoides* Schlecht., *Aloe ciliaris* Haw., *Pittosporum crassifolium* Banks et Soland. ex A. Cunn. и др.) вполне удовлетворительно растут у южной стены корпуса пансионата, которая в данном случае играет роль гигантского аккумулятора и отражателя солнечной энергии.

Дендропарк разбит в декоративно-ландшафтном стиле и характеризуется расположением куртин в нескольких уровнях, наличием подпорных стен, лестниц, видовых площадок. Древесные растения размещены так, что к отдельно стоящим или небольшим группам деревьев первой и второй величины тяготеют сложные группы невысоких деревцов и кустарников. Визуально более однообразные склоны окрестных гор контрастируют с экзотическими растениями дендропарка, подчеркивают его рукотворность. Бросается в глаза насыщенность декоративно-парковыми композициями, состоящими из разнохарактерных невысоких растений и различных природных материалов: необработанного камня, ракушечника, дерева, бамбука, морской гальки и т. п. Однако почти всем этим композициям отведена роль вре́менного акцентирующего элемента, обусловленная молодостью парка. Сквозным модульным декоративным элементом служит круг.

Среди древесных доминируют вечнозеленые кустарники и кустовидные деревья (47%) как группа декоративных растений, наиболее полно отвечающая климатическим особенностям северной Колхиды. Находясь в приземном слое воздуха и под защитой крупных деревьев и строений, они меньше, чем вечнозеленые лиственные деревья, страдают от частых здесь зимних понижений температуры и быстрее, нежели последние, оправляются после подмерзания. Их вечнозеленые кроны вместе с устойчивыми пальмами, агавовидными суккулентами и некоторыми, специфиче-

ски «южными» по виду, хвойными деревьями создают неповторимый субтропический колорит Черноморского побережья Кавказа.

В связи с тем, что 78% насаждений представлены вечнозелеными декоративными растениями, дендропарк «Белые ночи» можно охарактеризовать как вечнозеленый парк субтропического типа круглогодичного цветения, поскольку 12% красиво цветущих видов (из 321) цветут с ноября по февраль. Дополнительным украшением дендропарка являются растения с ярко окрашенными плодами (123 вида) и листьями (85 видов).

Анализируя биоморфы дендропарка, следует отметить следующее. Типичные деревья представлены 209 видами и культиварами; из них хвойных — 89, вечнозеленых лиственных — 18, листопадных — 102. Кустовидные деревья (а многие интродуцированные деревья в условиях северной Колхиды растут именно кустообразно) и кустарники — 393 вида и культивара. Достаточно широко представлены лианы — 22 вида и культивара, которые используются не только в вертикальном озеленении, но и для создания пестроцветных газонов (например, *Hedera helix* 'Maculata'). Бамбука насчитывается 13 видов; агавовидных суккулентов — 15 (кстати, один из них, *Agave americana* L., зимует в дендропарке без укрытия на протяжении пяти зим.). Куртины парка украшают 14 видов пальм, принадлежащих к 10 родам. Среди них такие редко встречающиеся, как *Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br. ex Mart., *Rhapis humilis* Blume, *Arecastrum romanzoffianum* (Cham.) Becc.

Дендрофлора парка представлена 114 семействами (голосеменные — 9, цветковые (по Тахтаджяну) — 105 [3]), 306 родами, 691 видом и культиваром (для некоторых видов отсутствуют типичные формы). Достаточно богато представлено семейство Rosaceae: 29 родов, 56 видов и культиваров. Наиболее полно представлены родовые комплексы: Cotoneaster — 18, Pinus — 17, Quercus — 15, Ilex (вечнозеленые виды) — 11, Ligustrum — 11, Pittosporum — 9 видов. Наибольшее разнообразие культиваров у *Thuja occidentalis* L. — 11.

Анализ дендрофлоры парка по областям естественного распространения видов показывает, что подавляющее большинство интродуцентов происходит из Восточной Азии (387 видов). Аборигенная флора представлена 52 видами (в основном сосредоточенными в лесопарковой зоне), Средиземноморье — 59 видами, Макаранезия — 3, Северная Америка — 119 видами, горная флора Мексика — 17 видами. В целом южное полушарие представлено 54 видами, в том числе из Австралии — 23, Новой Зеландии — 13, Южной Америки — 15, Капского царства — 3 вида.

В небольшом интродукционном питомнике, заложенном в 1980 г. с целью пополнения дендропарка новыми породами и увеличения численности некоторых существующих, подготавливается посадочный материал еще 488 видов и культиваров, являющихся новыми для дендропарка «Белые ночи».

Дендропарк является самой северной точкой произрастания в открытом грунте нашей страны следующих видов: *Acacia melanoxylon* R. Br., *A. pravissima* F. Mull., *A. retinoides* Schlecht., *Adina rubella* Hance, *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Bauhinia variegata* L. f. candida Roxb., *Beilschmedia roxburgiana* Nees, *Buddleja globosa* Hope, *Butia capitata* (Mart.) Becc., *Callicarpa reevesii* Wall., *Ceanotus thyrsiflorus* Eschsch., *Cinnamomum japonicum* Siebold ex Nakai, *Citrus reticulata* Blanco, *Coronilla glauca* L., *Cycas revoluta* Thunb., *Dichroa febrifuga* Lour., *Eucalyptus cinerea* F. Muell. ex Benth., *E. gunnii* Hook. fil., *Ficus pumila* L., *Ilex corallina* Franch., *I. vomitoria* Ait., *Lindera angustifolia* Cheng, *Myrica nana* Chevall., *Nolina matapensis* Wiggins, *N. palmeri* S. Wats., *Osmantus armatus* Diels, *Phormium colensoi* Hook. fil, *Pinus caribaea* Morelet, *P. massoniana* Lamb., *Pittosporum brevicalex* Gagnep., *P. crassifolium* Banks et Soland. ex. A. Cunn., *P. tenuifolium* Soland. ex Gaerth., *Podocarpus totara* G. Don ex D. Don., *Ruprechtia salicifolia* C. A. Mey., *Sapium sebiferum* (L.) Roxb., *Sesbania punicea* Benth. ex Mart., *Styrax obassia* Siebold et Zucc., *Ternstroemia gymmanthera* (Wight et Arn.),

'Spraque', *Viburnum cinnamomifolium* Rehd., *Xylosma senticosum* Hance, *Abutilon sellovianum* Regel, *Acer fargesii* Rehd., *Alnus matsumurae* Callier, *Arecastrum romanzoffianum* (Cham.) Becc., *Butia yatay* (Mart.) Becc., Becc., *Camellia reticulata* Lindl., *Jasminum subhumile* P. S. Green, *Itea ilicifolia* Oliv., *Livistona chinensis* (Jacg.) R. Br. ex Mart., *Rhapis humilis* Blume.

Последние 10 видов, как и нижеприведенные, в районе Сочи пока что можно увидеть только в дендропарке «Белые ночи»: *Campylotropis macrocarpa* (Bunge) Rehd., *Juniperus davurica* Pall., *Indigofera potaninii Creib, Myrica pensylvanica* Loisel., *Nyssa aquatica* Marsh., *Populus kanjilaliana* Done, *Pleioblastus distichus* (Mitf.) Nakai, *P. humilis* (Mitf.) Nakai, *Rhododendron schlippenbachii* Maxim., *Rubacer odoratus* (L.) Rydb., *Rubus sachalinensis* Levl., *Ruscus aculeatis* L., *Veronica arborea* L.

Растения более 200 видов уже плодоносят, в том числе: *Acacia retinoides* Schlecht., *Callicarpa reevesii* Wall., *Eucalyptus gunnii* Hook. fil., *Ilex corallina* Franch., *Lindera angustifolia* Cheng, *Sesbania punicea* Benth. ex Mart.; весьма регулярно и обильно плодоносят также *Osmanthus heterophyéeus* (G. Don) P. S. Green.

В дендропарке бережно относятся к редким и исчезающим древесным растениям, занесенным в «Красную книгу СССР». В лесопарковой зоне дико встречаются: *Lonicera etrusca* Santi, *Pinus pytiusa* Stev., *Ruscus colchicus* P. F. Jeo., *R. ponticus* Woronow ex Grossh., *Staphylea colchica* Stev., *S. pinnata* L., *Taxus baccata* L.; небольшими группами и одиночно отмечены одичавшие *Albizzia julibrissin* Durazz., *Diospyrus lotus* L., *Ficus carica* L.; культивируются: *Arbutus andrachne* L., *Buxus sempervirens* L., *Jasminum humile* L., *Juglans ailanthifolia* Carr., *Juniperus excelsa* L., *Ju. sabina* L., *Platycladus orientalis* (L.) Franco, *Punica granatum* L., *Vitex agnuscastus* L.

В дендропарке выделены три достаточно интересных культивара.

Cryptomeria japonica 'Staraja bronza', выделенный среди массы покупных саженцев *Cryptomeria japonica* 'Elegans' (и поэтому происхождение его не вполне ясно) и отличающийся от них бронзовой зимней окраской юношеской хвои.

Cotoneaster conspicuus 'Liliput' — карликовая, монстрозная форма, почковая вариация, полученная при вегетативном размножении растения, приобретенного в Никитском ботаническом саду и отличающаяся от типичной формы компактностью кроны, укороченными междоузлиями и густотой ветвления.

Hedera helix 'Elena' — оригинальная форма плюща, у которой молодые побеги до середины лета этиолированы и контрастно выделяются кремовой окраской на фоне темнозеленых старых листьев; позднее они зеленеют. Этот культивар получен в результате случайной обработки *Hedera helix* 'Pedata' препаратом ТУР (которым в дендропарке регулярно обрабатывают наиболее теплолюбивые экзоты в целях повышения их зимостойкости), после чего на одном из растений стали развиваться этиолированные побеги. Этот вновь приобретенный признак стойко передается по наследству при размножении стеблевыми черенками.

Таким образом, дендропарк «Белые ночи» имеет все основания стать одним из очагов интродукции декоративных деревьев и кустарников для северной части Колхиды со специализацией по изучению и внедрению в зеленое строительство района вечнозеленых кустовидных деревьев и кустарников.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мосияш А. С., Лугавцов А. М.* Агроклиматическая характеристика Большого Сочи. Ростов н / Д, 1967. 169 с.
2. *Гутиев Г. Т., Мосияш А. С.* Климат и морозостойкость субтропических растений. Л.: Гидрометеоиздат, 1977. 280 с.
3. *Тахтаджян А. Л.* Происхождение и расселение цветковых растений. Л.: Наука. 1970. 145 с.

Кубанский государственный университет, Краснодар

УДК 631.529:635.9:582.949.2(477.95—28)

ИНТРОДУКЦИЯ МОНАРДЫ В НИКИТСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

И. Г. Капелев

Монарда (Monarda L.) — многолетнее травянистое растение семейства Lamiaceae — представлена 17 видами, родиной которых является Северная Америка — южная и центральная часть США, Мексика, реже Канада [1]. Монарда известна как лекарственное растение. В Государственном Никитском ботаническом саду она изучается как эфиронос[1].

Исследовано 142 образца 15 видов монарды, исходный материал которых был получен из многих стран мира. Наибольшим числом образцов были представлены: *M. fistulosa* L. (41 образец), *M. didyma* L. (35), *M. citriodora* Cerv. (22), *M. clinopodia* L. (17), *M. bradburiana* Beck. (6), *M. punctata* L. (8).

Семена исходных образцов сеяли весной на однорядковых делянках интродукционного питомника, где растения выращивали в течение двух лет. Во второй год жизни в фазе цветения проводили органолептическую оценку растений по запаху листьев, соцветий. Образцы, не представляющие интереса для дальнейшей работы, выбраковывали, а перспективные передавали в питомник первичного изучения. Опыты проводили на темно-коричневых карбонатных мощных глинистых среднещебенистых почвах Южного берега Крыма, в пахотном слое которых содержится: гумуса — 3,86%, валового азота — 0,246, фосфора — 0,192 и калия — 2,47%. Под зяблевую вспашку вносили перегной (10 т/га) и гранулированный суперфосфат (3—4 ц/га), а весной (перед посадкой) — аммиачную селитру (2—3 ц/га). Саженцы, полученные от деления кустов, высаживали широкорядным способом (с междурядьями 80 см, в ряду 40 см) на однорядковых делянках с учетной площадью 3,2 $м^2$. Междурядья поддерживали в чистом от сорняков и рыхлом состоянии. В течение лета проводили 2—3 обработки междурядий и прополку сорняков в рядках. Периодически растения поливали. Осенью, кроме того, проводили глубокое рыхление междурядий. В качестве сырья использовалась надземная часть растений в фазе массового цветения. Эфирное масло извлекали методом гидродистилляции; его парфюмерные достоинства устанавливали органолептически по пятибалльной шкале.

По результатам двух-трехлетней первичной оценки урожайности сырья, содержания эфирного масла и его парфюмерных достоинств выделяли лучшие образцы каждого вида, которые затем передавали в питомник повторного изучения хозяйственно полезных признаков, где образцы получали окончательную оценку по росту и развитию растений, продуктивности и качеству эфирного масла. Учетная площадь делянки в этом питомнике была 3—18 $м^2$. В лучших популяциях проводили первичную селекционную работу. Индивидуальным отбором выделяли наиболее интересные формы, которые размножали вегетативно и изучали в сравнении с исходным материалом и другими образцами коллекции.

В итоге исследований выделено 14 наиболее перспективных образцов из 10 изученных видов (табл. 1).

По качеству эфирного масла наибольший интерес представляют выделенные образцы *M. fistulosa, M. citriodora, M. didyma, M. russeliana, M. clinopodia*. Образец монарды дудчатой (*M. fistulosa*) 8073 рекомендован в 1980 г. Ученым советом Сада для введения в культуру. Эфирное масло этого образца бесцветное или слегка желтоватое с характерным тимольным запахом. Содержание в нем основного компонента (тимола) 71,8%.

[1] В работе участвовали Н. Ф. Кирманова, Н. С. Шевченко; содержание эфирного масла определяли в лаборатории отдела новых технических растений под руководством Н. С. Машановой и в отделе биохимии под руководством Ю. А. Акимова.

Таблица 1

Характеристика выделенных образцов монарды по основным хозяйственноценным показателям (средние данные за годы изучения)

Вид	Номер образца	Годы изучения	Урожайность, кг/м²	Содержание эфирного масла, % от веса сырой массы	Содержание эфирного масла, % от веса абс. сухой массы	Сбор эфирного масла, кг/га	Парфюмерная оценка, балл
M. fistulosa L.	8073	1976–1980	1,559	0,766	2,374	119,4	4,1
	18677	1980–1981	1,653	1,025	3,38	169,4	4,2
M. didyma L.	124459	1976–1981	0,838	0,770	2,482	64,5	4,0
	48676	1979–1981	0,912	0,950	2,97	86,6	4,1
M. d. var. *rosea*	82276	1980–1981	1,644	0,870	2,56	143,0	3,9
M. citriodora Cerv.	13056-1	1978–1981	1,245	0,800	2,68	99,6	4,3
	29872	1976–1981	1,186	0,768	2,558	91,1	4,1
M. russeliana Nut.	14472	1976–1981	1,068	0,770	2,408	82,2	4,0
M. bradburiana Beck.	11972	1976–1981	0,985	0,628	1,996	61,9	3,9
M. clinopodia L.	25073	1976–1981	1,017	0,650	2,008	66,1	4,1
M. romaleyi Nels.	16559	1976–1981	1,188	0,643	2,200	76,4	3,9
M. punctata L.	70275	1977–1981	0,939	0,595	1,985	55,9	3,7
M. media Willd.	85876	1980–1981	1,324	0,775	2,61	102,6	3,9
M. stricta Wooton	56775	1977–1980	1,215	0,368	1,348	44,7	4,0

Масло получило хорошую парфюмерную оценку специалистов Рижского производственного объединения парфюмерно-косметической промышленности «Дзинтарс». У выделенных образцов других видов монарды содержание тимола в эфирном масле было: у *M. didyma* 12459 — 72,1%; *M. citriodora* — 48,6–57,4%; *M. russeliana* — 52,2%; *M. clinopodia* — 61,8%. Кроме тимола, в состав эфирного масла входит также α- и β-пинен, сабинен, мирцен, лимонен, 1,8-цинеол, *п*-цимол и карвакрол в разном процентном соотношении в зависимости от вида и формы. Основными же компонентами являются тимол и карвакрол [2].

Исследования показали, что основное количество эфирного масла содержится в соцветиях и листьях; в стеблях его очень мало. Так, у *M. citriodora* в среднем за 1973—1975 гг. содержание эфирного масла в фазе массового цветения растений было (в расчете на абсолютно сухую массу): во всей надземной части — 2,67%; в листьях — 3,63; в соцветиях — 4,98 и в стеблях — 0,07%. В общем урожае сырья на долю листьев приходилось 38,6%, соцветий — 30,3 и стеблей — 31,1%. Важно отметить, что больше масла в растениях содержится при уборке их в фазе массового цветения. По данным за 1974—1975 гг., в фазе массового цветения эфирного масла в надземной части растений было соответственно 2,91 и 3,00% (в среднем 2,96%), а в фазе бутонизации — 2,24 и 2,34% (в среднем 2,29%).

Размножается монарда семенами и вегетативно (делением куста). В первый год жизни при семенном размножении образуется стебель высотой до 65 см. Растения обычно не цветут или зацветают слишком поздно и не плодоносят. Двух-пятилетние растения изученных видов имели от 12 до 60 цветоносных стеблей высотой 75—120 см (табл. 2). У пятилетних растений монарды дудчатой, например, цветоносных стеблей было от 26 до 40 (в среднем 32); стебли ветвящиеся, высотой от 108 до 128 (в среднем 116) см. В каждом кусте формировалось 232—463 (в среднем 300) побегов первого порядка и 52—180 (в среднем 82) побегов второго порядка. В диаметре куст имел от 70 до 76 (в среднем 74) см. Побеги первого порядка, расположенные в пазухах третьей пары листьев, были длиной 16,5—19,0 (в среднем 17,8) см, а побеги второго порядка 0,3—0,7 (в среднем 0,5) см. Большинство нобегов заканчивается

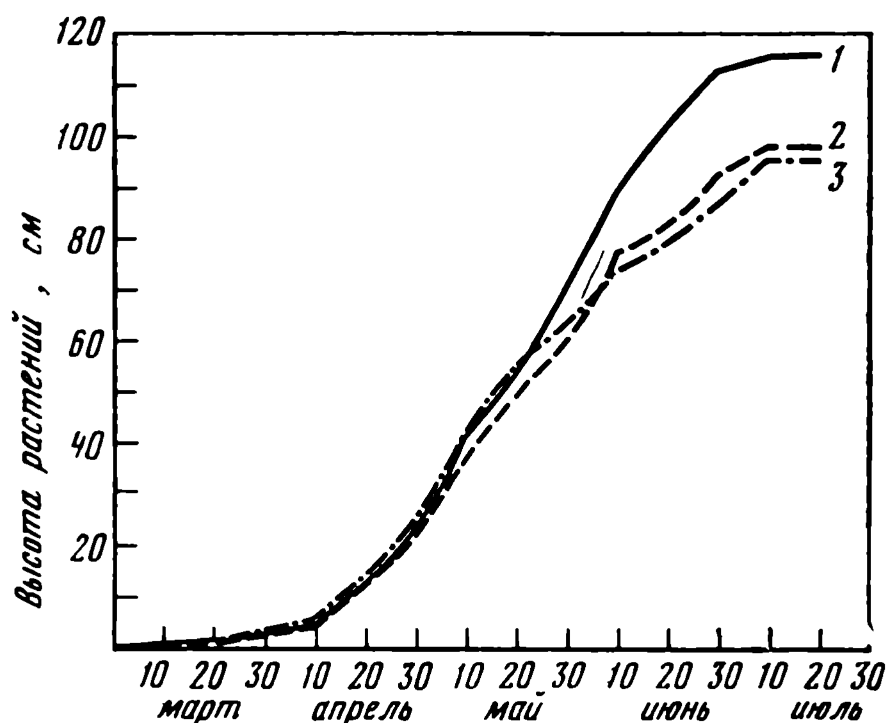
Таблица 2

Характеристика растений монарды в 2–5-летнем возрасте (среднее по 10 модельным особям в фазу цветения)

Вид	Номер образца	Высота растений, см	Диаметр куста, см	Число цветоносных стеблей	Диаметр соцветий, см
Monarda fistulosa	8073	86–116	55–74	22–32	4,7–7,1
M. didyma	12459	75–98	53–70	44–48	4,5–5,8
M. citriodora	13056-1	67–106	52–70	14–38	5,4–6,8
M. russeliana	14472	87–90	70–85	29–43	4,5–5,0
M. clinopodia	25073	85–96	50–54	12–39	4,8–5,1
M. romaleyi	16559	87–91	62–70	57–62	3,9–5,6

соцветиями, число которых на растении колебалось от 192 до 248 (в среднем 216). Каждое соцветие содержит от 190 до 260 (в среднем 215) цветков. Плоды мелкие. Масса 1000 орешков 0,2880—0,2912 г.

Существенных различий в сроках прохождения фенофаз у изученных видов монарды не отмечено. Весеннее отрастание растений всех видов происходит во второй половине февраля — начале марта. Наиболее активный рост, однако, отмечен в мае-июне (см. рисунок). В период массового цветения рост растений практически прекращается. Цветут они в основном в июне-июле, а плодоносят — в августе. Общая продолжительность вегетационного периода, таким образом, колеблется в пределах 167—194 дней в зависимости от вида и условий года (табл. 3).



Динамика роста монарды на третьем году жизни растений

1 — Monarda fistulosa; 2 — M. didyma; 3 — M. citriodora

Оптимальной температурой прорастания семян монарды дудчатой является 20° (табл. 4). При такой температуре всхожесть семян после шести месяцев хранения на 18-й день после закладки опыта составила 40,3%; на 4-й день проросло 31,3% и на 9-й – 38,7% семян. При температуре 10° семена начали прорастать лишь на 9-й день и дальнейшее их прорастание было очень растянутым: через 60 дней проросло всего 26,7% семян. При температуре 30° общая всхожесть семян была несколько выше, чем при 20°, но они прорастали недружно и в течение более продолжительного времени.

Повышению энергии прорастания и всхожести семян монарды способствовала их стратификация в течение 40 дней при переменной температуре – от 0 до 7°. В оптимальном варианте (+20°) уже на 3-й день после закладки опыта проросло 71% семян, на 4-й – 73%, на 14-й – 74%, а на 21-й день – 75,3%. Таким образом, стратификация семян монарды дудчатой при переменной температуре в течение 40 дней повысила энергию их прорастания в 2,3 раза, а всхожесть – в 1,8 раза. Стратифицированные семена хорошо прорастали также при 5 и 10°, хотя сроки значительно увеличивались: только через 51 день проросло 72,7% семян при температуре 10° и 71,3% при температуре +5°. При 30° проросло 64,3%, но процесс прорастания был растянутым, как и у нестратифицированных семян.

Таблица 3

Сроки наступления фенологических фаз у растений монарды на Южном берегу Крыма (1976–1981 гг.)

Вид	Начало вегетации	Бутонизация	Цветение			Созревание плодов	Продолжительность вегетационного периода, дни
			начало	массовое	конец		
M. fistulosa	18.II–6.III	13–30.VI	19.VI–8.VII	27.VI–14.VII	20–28.VII	11–29.VIII	174–176
M. didyma	18.II–15.III	15–30.VI	26.VI–7.VII	3–16.VII	16–27.VII	15–29.VIII	167–178
M. citriodora	18.II–6.III	16–26.VI	26.VI–5.VII	3–14.VII	22–29.VII	8–31.VIII	171–178
M. russeliana	18.II–10.III	14–29.VI	20.VI–8.VII	29.VI–12.VII	17–30.VII	15.VIII–18.IX	178–192
M. bradburiana	18.II–6.III	13–28.VI	19.VI–8.VII	29.VI–19.VII	20–31.VII	8–29.VIII	170–176
M. clinopodia	18.II–15.III	14–28.VI	20.VI–5.VII	27.VI–14.VII	20–29.VII	8–VIII–4.IX	170–190
M. romaleyi	18.II–6.III	8–27.VI	20.VI–3.VII	28.VI–10.VII	16–25.VII	15–28.VIII	175–178
M. punctata	15–25.II	17–29.VI	25.VI–8.VII	2–13.VII	25.VII–17.VIII	19.VIII–2.IX	176–189
M. media	20–25.II	16–27.VI	26.VI–8.VII	3–15.VII	29–31.VII	16–31.VIII	176–189
M. stricta	15–25.II	14–30.VI	20.VI–10.VII	26.VI–18.VII	15.VII–3.VIII	16.VIII–2.IX	176–194

Таблица 4

Динамика прорастания семян монарды дудчатой (1981 г.) при разных температурных режимах (в %)

Температура, °С	Вариант опыта	Дни проращивания																Всего проросло семян, %
		1	2	3	4	9	14	18	21	25	30	39	42	46	51	56	60	
5	1 *						1,0	0	0	0,3	0,4	5,0	1,6	2,7	11,3	0	0	22,3
	2 **					1,0	16,3	6,0	4,0	18,4	3,3	17,3	1,4	0,6	3,0	0	0	71,3
10	1					2,0	3,7	0,6	0	0	0,7	4,7	4,6	4,0	1,4	4,6	0,4	26,7
	2				15,0	29,0	4,3	5,4	0	2,6	2,0	0,7	0	3,0	0,7	0	0	72,7
20	1			10,0	21,3	7,4	0,6	1,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40,3
	2		52,0	19,0	2,0	0,7	0,3	0	1,3	0	0	0	0	0	0	0	0	75,3
30	1		2,3	7,7	14,7	12,6	2,0	1,3	0,3	2,0	1,0	2,7	0,3	0,4	1,3	0	0	49,0
	2	10,3	33,7	5,0	2,0	0	0	0	0,4	2,6	2,0	3,7	0,7	2,0	0,6	1,0	0	64,3

* Семена не стратифицировали.
** Семена стратифицировали.

ВЫВОДЫ

В условиях Южного берега Крыма растения интродуцированных видов монарды хорошо растут и развиваются. Из 142 испытанных образцов 15 видов монарды лучшим по продуктивности и качеству эфирного масла оказался образец 8073 монарды дудчатой (*Monarda fistulosa* L.). При средней урожайности сырья 1,559 кг/м² и содержании эфирного масла в нем 0,77% от сырой массы (2,37% от абсолютно сухой массы) с каждого гектара плантации можно получить до 120 кг эфирного масла. Образец 8073 монарды дудчатой рекомендован для введения в культуру.

В качестве эфиромасличного сырья целесообразно использовать всю надземную часть растений в фазе массового цветения, когда содержание эфирного масла бывает максимальным. Эфирное масло содержится преимущественно в соцветиях и листьях, очень мало его в стеблях. Собирать сырье поэтому необходимо с хорошо облиственной части побегов на уровне 25—30 см от поверхности почвы.

Оптимальной температурой для прорастания семян монарды дудчатой является 20°. Стратификация семян при переменной температуре в течение 40 дней повышает энергию их прорастания в 2,3 раза, а всхожесть — в 1,8 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. *McClintock E., Epling C.* A review of the genus Monarda (Labiatae).— Univ. Cal Publs Bot., 1942, vol. 20, N 2, p. 147—194.
2. *Акимов Ю. А., Капелев И. Г.* Внутривидовая химическая изменчивость в роде монарда.— В кн.: Науч.-техн. реф. сб. М.: Парфюмерно-косметическая пром-сть. 1980, вып. 3, с. 17—22.

Государственный ордена Трудового Красного Знамени
Никитский ботанический сад, Ялта

УДК 631.592:635:977(477.9)

ИНТРОДУКЦИЯ ДРЕВОВИДНЫХ ЛИАН В СЕВЕРНОМ КРЫМУ

А. Г. Григорьев

Вьющиеся растения (лианы) имеют большие перспективы для использования их в зеленом строительстве наряду с деревьями и кустарниками. Они могут быть применены для озеленения балконов, стен зданий, устройства беседок, трельяжей, гирлянд между деревьями в аллейных посадках, для декорирования малопривлекательных строений, сооружений, заборов. Некоторые виды лиан успешно используются как почвопокровные растения и для хозяйственных нужд. Занимая небольшие земельные площади, они весьма эффективны в эстетическом и экономическом отношениях [1].

Однако, несмотря на это, они используются мало как в количественном отношении, так и по ассортименту. По нашим данным обследования зеленых насаждений, в различных районах Северного Крыма наиболее распространен девичий виноград пятилисточковый, в Евпатории единично встречается также текома укореняющаяся (*Campsis radicans* (L.) Seem.) [2].

Почвенно-климатические условия большинства районов Северного Крыма[1] вполне благоприятны для возделывания и применения в озеленении многих видов древовидных и травянистых лиан. В связи с этим в Степном отделении Никитского ботанического сада наряду с декоративными видами деревьев и кустарников изучаются и лианы.

---

[1] К Северному Крыму мы относим его предгорную и степную части.

Отделение расположено в 20 км севернее Симферополя на высоте 152 м над ур. моря в зоне с умеренно-континентальным климатом. Минимальные температуры воздуха до —28° (очень редко до —35°), максимальные — до 35—40°, а на почве — 60°. Среднегодовое количество осадков составляет 350—440 мм, но в течение года они распределяются неравномерно. Бóльшая часть их выпадает в летний период. Почвы — южный карбонатный тяжелосуглинистый чернозем.

В настоящей работе приведены многолетние (не менее чем за 10—15 лет) данные изучения 10 видов деревянистых или древовидных лиан различного географического происхождения, которые рекомендованы для вертикального озеленения в Северном Крыму и в аналогичных по почвенно-климатическим условиям районах юга СССР.

Виноградовник аконитолистный — *Ampelopsis aconitifolia* Bunge. Область естественного распространения — северный Китай. Листопадная лиана высотой до 7—8 м. Семена получены в 1964 г. из Ташкентского ботанического сада АН УзССР и высеяны в посевные ящики. На второй год сеянцы высажены в интродукционный питомник. Растет довольно быстро, ежегодный прирост достигает 60—70 см. В настоящее время растения имеют высоту 6—7 м.

Цветет в июне, плоды созревают в августе, а иногда и в сентябре. Цветет и плодоносит ежегодно. Вполне засухо- и зимостоек. Хорошо размножается семенами и черенками. Рекомендуется широко использовать для озеленения зданий, сооружений, устройства беседок, трельяжей и пр. Виноградовник коротко-цветоножковый — *A. brevipedunculata* (Maxim.) Trautv., завезенный из Приморского края в 1971 г., растет здесь медленно, зимостоек.

Вистерия или глициния китайская — *Wisteria sinensis* (Sims.) Sweet. Область распространения — Китай.

Лиана, достигающая высоты 15—18 м, неоднократно ввозилась семенами и сеянцами из Государственного Никитского ботанического сада (ГНБС). Отличается быстрым ростом в Северном Крыму. Ежегодный прирост достигает 3—4 м, зацветает на 5—6-й год после посева.

Цветет с конца апреля до второй декады мая. Плоды созревают в октябре-ноябре.

Хорошо размножается семенами, а также черенками и отводками. К почвам неприхотлива. Довольно засухоустойчива, но лучшего развития достигает при поливе. Выносит морозы до —25°, а при более низких температурах (—27, —28°) повреждаются, как правило, концы однолетних побегов, а также генеративные почки. Светолюбива.

Рекомендуется для озеленения зданий, сооружений, подпорных стен, устройства беседок и пр.

Жимолость Броуна, фуксиевидная — *Lonicera brownii* Carr., 'Fuchsioides' Rehd. [3—5]. Культурная форма гибридной жимолости Броуна.

Лиана высотой до 3—4 м. Завезена из Лесостепной опытно-селекционной станции (Липецкая обл.) в 1964 г. укорененными черенками, которые были высажены на интродукционный питомник. Растет быстро, ее прирост достигает 100—120 см в год.

Цветение продолжительное — с мая до осени. Созревание плодов продолжается до октября. Цветет и плодоносит ежегодно, но завязывание плодов слабое. Семена всхожие. Размножается семенами и полуодревесневшими черенками.

Зимостойка, довольно засухоустойчива, но лучше растет и цветет при поливах. Светолюбива.

Рекомендуется для устройства беседок, озеленения балконов, стен, подпорных стен и т. д.

Жимолость вьющаяся — *L. pery climenum* L. Область распространения — средняя и южная части Западной Европы, северная Африка, Малая Азия.

Лиана, достигающая 3—4 м высоты. Получена однолетними сеянцами в 1963 г. из ГНБС и высажена на интродукционный питомник. Растет

довольно быстро, ежегодный прирост достигает 90—120 см. К 1982 г. растения достигли высоты 2—3 м.

Цветет в наших условиях с конца мая до второй декады июля. Ягоды созревают в сентябре-октябре. Цветет и плодоносит ежегодно.

Легко размножается семенами, полуодревесневшими черенками. Зимостойка, относительно засухоустойчива и светолюбива.

Рекомендуется для озеленения стен, заборов, устройства беседок и пр.

Жимолость каприфолелистная — *L. tragophylla* Hemsl.

Область естественного распространения — западный Китай.

Лиана, достигающая высоты 3—4 м. Получена в 1961 г. из ГНБС укорененными черенками и высажена на интродукционный питомник. Растет довольно быстро. Растения имеют высоту 3—3,5 м.

Цветет ежегодно, обильно, с конца мая до второй декады июля. Хорошо размножается как семенами, так и черенками.

Зимостойка. Хорошо растет и обильно цветет только при поливе. Светолюбива, в связи с чем рекомендуется для использования на хорошо освещенных участках и при поливе для устройства беседок, озеленения стен, балконов и т. п.

Жимолость Тельмана — *L.×tellmanniana* Spaeth. Гибрид между *L. tragophylla* Hemsl. и *L. sempervirens* L.

Лиана высотой до 3—4 м. Получена в 1961 г. из ГНБС укорененными черенками и высажена на интродукционный питомник. Растет быстро. В настоящее время растения достигли высоты 4 м.

Цветет с конца мая до второй декады июня. Плоды завязываются слабо, поэтому основным способом размножения является черенкование.

Зимостойка, но в некоторые годы растущие побеги повреждаются поздними весенними заморозками, так как вегетацию начинают раньше по сравнению с другими видами жимолости. Хорошо растет и развивается только в условиях полива. Светолюбива.

Рекомендуется для озеленения подпорных стен, опор, заборов и т. д. при наличии полива и на хорошо освещенных участках.

Кампсис укореняющийся — *Campsis radicans* (L.) Seem. Область естественного распространения — приатлантическая часть Северной Америки.

Лиана, достигающая высоты 15—20 м. Получена семенами из ГНБС в 1965 г. и посеяна на интродукционном питомнике в гряды. Обладает мощной корневой системой, которая дает массу корневых отпрысков, служащих посадочным материалом. Однако корнеотпрысковые растения в первый год после посадки растут довольно медленно. В последующие годы рост ускоряется и годичные побеги достигают 1,5—2 м.

Цветет с конца мая до августа, плоды созревают в октябре. В Северном Крыму выдерживает морозы до 25°, засухоустойчив. К почвам нетребователен, но предпочитает рыхлые, хорошо дренируемые. Светолюбив. Хорошо размножается семенами, черенками, корневыми отпрысками и отводками.

Рекомендуется для озеленения стен, откосов, устройства трельяжей, беседок и т. д.

Ломонос виноградолистный — *Clematis vitalba* L. Область распространения — Крым, Кавказ, Средняя и Южная Европа, Малая Азия, Северная Африка.

Лиана до 10 м высоты. Получен двухлетними сеянцами из ГНБС в 1963 г. и высажен на интродукционном питомнике. Растет быстро, особенно со второго года после посадки.

Цветет в июне, дает много самосева, который приходится удалять с участка как сорняк. В противном случае ввиду быстрого роста заглушает другие виды древесных растений.

Одна из неприхотливейших лиан, зимостойка и засухоустойчива, хорошо растет даже в неполивных условиях.

Рекомендуется при устройстве беседок, озеленении заборов, зданий.

Луносемянник даурский — *Menispermum dahuricum* DC. Область рас-

пространения — Восточная Сибирь, советский Дальний Восток, Северо-Восточный Китай, Корея, Япония.

Лиана, достигающая 3—4 м высоты. Завезен семенами из Лесостепной станции (г. Липецк) в 1963 г. Побеги ежегодно отмирают и с началом вегетации отрастают от основания стеблей. Растет довольно быстро, достигая высоты за лето 2,5 м.

Цветет в конце апреля или в начале мая. Плоды созревают в сентябре. Теневынослив. Требует влажной почвы. Хорошо размножается семенами и корневыми отпрысками.

Рекомендуется для озеленения опор, столбов различного назначения, беседок, заборов и т. д.

Обвойник греческий — *Periploca graeca* L. Область распространения — Кавказ, средняя и южная Италия, Малая Азия, Сирия, Ирак.

Лиана до 10—12 м высоты. Получен семенами из ГНБС в 1965 г; на второй год сеянцы высажены на интродукционный питомник. Растет быстро. Отдельные побеги за вегетационный период достигают длины 2—3 м. Они очень эластичные и, переплетаясь между собой, образуют толстые «веревки» [6].

Цветет с конца мая до второй декады июня. Плоды созревают в августе-сентябре. Семена имеют хорошую всхожесть. Теневынослив, но прекрасно растет и на открытых местах.

Зимостоек и засухоустойчив. Размножается семенами, черенками и отводками.

Рекомендуется для широкого использования в озеленении стен, заборов, устройства беседок, трельяжей и пр.

ВЫВОДЫ

Изучение биоэкологии древовидных лиан в условиях Северного Крыма показало, что большинство из них здесь вполне зимостойки, за исключением глицинии китайской и кампсиса укореняющегося, у которых при температуре воздуха ниже 25° частично повреждаются однолетние побеги, что, однако, не влияет на их декоративные качества.

Изученные виды лиан требовательны к влажности почвы, за исключением ломоноса виноградолистного, который мирится с засушливыми условиями.

Весьма эффективны в период цветения глициния китайская, все виды жимолости, кампсис укореняющийся, у других видов декоративны листья.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Головач А. Г.* Лианы, их биология и использование. Л.: Наука, 1973. 194 с.
2. *Григорьев А. Г., Бескаравайная М. А.* Новые виды жимолости для озеленения степного и предгорного Крыма.— Бюл. Гос. Никитского ботан. сада, 1976, вып. 3(28), с. 24—28.
3. Деревья и кустарники СССР: Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. М.: Изд-во АН СССР, 1951, 1962, т. 2—6.
4. Покрытосеменные.— В кн.: Деревья и кустарники. Справочник. Киев: Наук. думка, 1974, с. 555—560.
5. *Рябова Н. В.* Жимолость. Итоги интродукции в Москве. М.: Наука, 1980. 159 с.
6. *Абдурахманов А., Мурзова Р., Рожановская М.* Озеленение городов лианами. Ташкент: Узбекистан, 1968. 75 с.

Степное отделение
Гос. Никитского ботанического сада

УДК 631.529:634.017:634.023(571.1)(571.1)

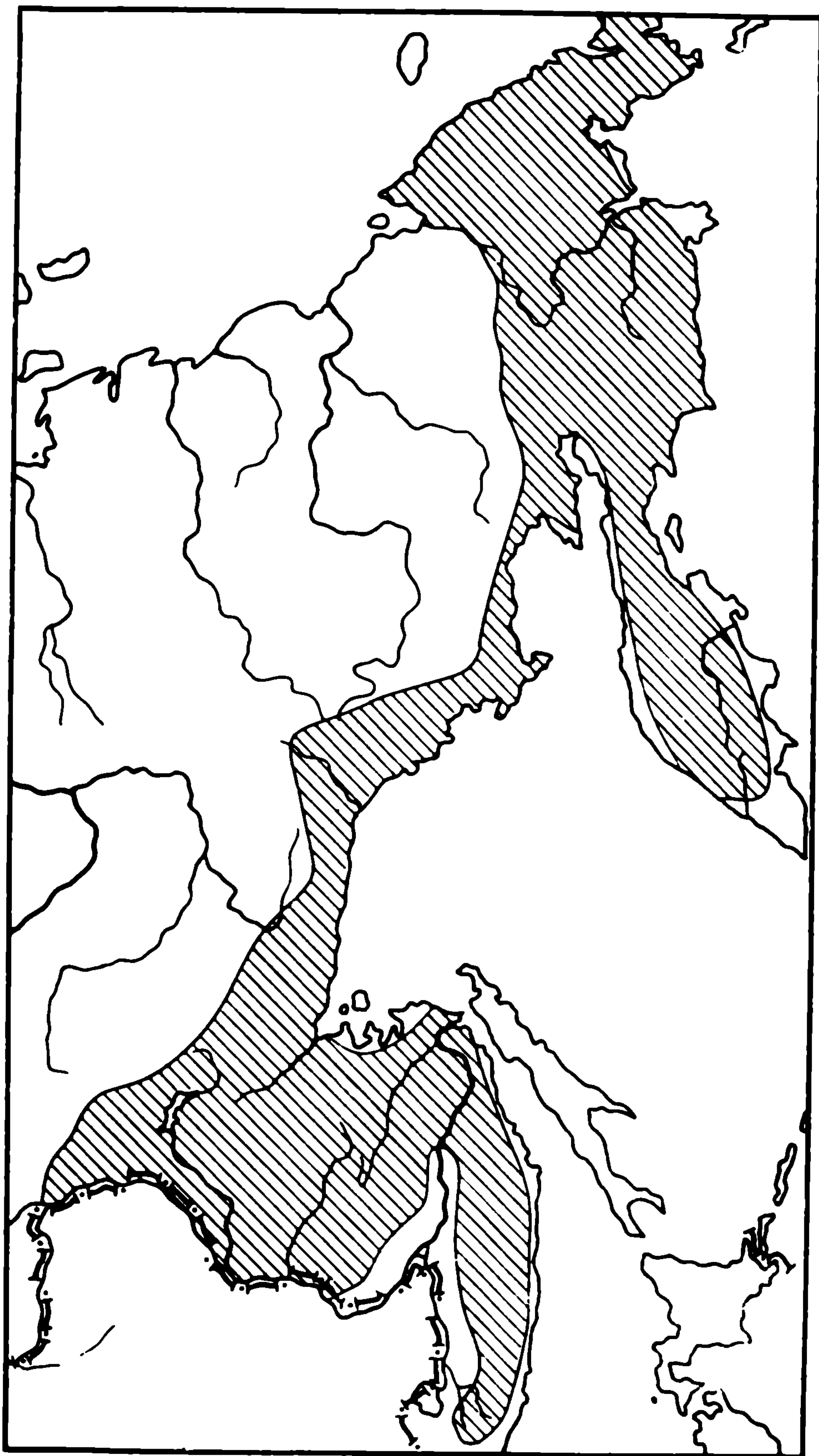
О ПЕРСПЕКТИВАХ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА В СИБИРИ

Т. Н. Встовская

Арборифлора Дальнего Востока много лет является одним из основных источников видов древесных растений для интродукции в Сибири. К настоящему времени из ее состава введено в культуру 233 вида, представляющих интерес прежде всего для зеленого строительства и защитного лесоразведения.

По итогам интродукции дальневосточных видов опубликовано большое число работ. Особый интерес представляет опыт интродукции, накопленный в Абакане, Барнауле, Иркутске, Красноярске, Лениногорске, Новосибирске, Омске, Томске, Улан-Удэ и Якутске [1—8 и др.].

В связи с интенсивным промышленным и гражданским строительством в Сибири в последние годы интродукция древесных растений приобрела еще большее значение, особенно во вновь осваиваемых районах с суровым резко континентальным климатом. Сейчас очень важно еще раз обратиться к арборифлоре Дальнего Востока и тщательно проанализировать ее возможности как источника новых ценных видов для выращивания в Сибири.



Область Дальнего Востока, имеющая климатические аналоги на территории Сибири

На основании метода климатических аналогов и анализа сведений, полученных при испытании дальневосточных видов в Сибири, нами составлен список растений, наиболее перспективных для интродукции. Он включает 232 вида деревьев и кустарников, относящихся к 78 родам и 35 семействам. В их числе 211 видов (90,9%), объединенные в 74 рода и 34 семейства, имеют ареалы в районах с климатом более холодным или близким к климату юга Сибири (см. рисунок); 21 вид (9,1%) естественно встречается в условиях только более теплого климата, но тем не менее, как показывает опыт их выращивания в Сибири, они представляют определенный интерес в связи с тем, что не подмерзают, но сохраняют свои декоративные достоинства.

Из общего числа видов, рекомендуемых для широкого испытания, 101 имеет широкие ареалы, заходящие на территорию Сибири, 31 проникает в Европу, а 21 встречается в Северной Америке. Только на территории Дальнего Востока (в Корее, Китае и Японии) растет 104 вида.

Более полное представление о рекомендуемых для широкого испытания в Сибири видах дают приведенные ниже данные (табл. 1). Анализ этих данных показывает, что наибольшее число видов объединяют семейства Rosaceae, Salicaceae, Caprifoliaceae, а также Pinaceae, Ericaceae и

Таблица 1

Распределение древесных растений Дальнего Востока по семействам

Семейство	Род		Вид	
	число	% от общего числа родов	число	% от общего числа родов
Aceraceae	1	1,3	6	2,6
Actinidiaceae	1	1,3	1	0,4
Aquifoliaceae	1	1,3	1	0,4
Araliaceae	5	6,3	5	2,2
Aristolochiaceae *	1	1,3	1	0,4
Berberidaceae	1	1,3	1	0,4
Betulaceae	3	3,8	13	5,6
Caprifoliaceae	5	6,3	21	9,1
Celastraceae	2	2,6	6	2,6
Cornaceae	2	2,6	3	1,3
Corylaceae	1	1,3	2	0,9
Cupressaceae	2	2,6	4	1,7
Ericaceae	3	3,8	14	6,0
Euphorbiaceae	1	1,3	1	0,4
Fabaceae	3	3,8	5	2,2
Fagaceae	1	1,3	1	0,4
Grossulariaceae	2	2,6	12	5,2
Hydrangeaceae	3	3,8	4	1,7
Juglandaceae	1	1,3	2	0,9
Menispermaceae	1	1,3	1	0,4
Myricaceae	1	1,3	1	0,4
Oleaceae	2	2,6	3	1,3
Pinaceae	4	5,1	14	6,0
Ranunculaceae	2	2,6	4	1,7
Rhamnaceae	1	1,3	3	1,3
Rosaceae	15	19,2	50	21,6
Rutaceae	1	1,3	1	0,4
Salicaceae	3	3,8	37	15,9
Schisandraceae	1	1,3	1	0,4
Solanaceae	1	1,3	1	0,4
Taxaceae	1	1,3	1	0,4
Thymelaeaceae	1	1,3	1	0,4
Tiliaceae	1	1,3	3	1,3
Ulmaceae	1	1,3	4	1,7
Vitaceae	3	3,8	4	1,7

* Объединяет только виды, растущие в областях, более теплых, чем Сибирь.

Betulaceae. В этих шести семействах, составляющих 17,1% от их общего числа, содержится 64,2% всех видов.

Наиболее крупные роды: Salix (29 видов; 12,5% от их общего числа), Ribes, Spiraea (по 11 видов; по 4,7%), Rhododendron (10 видов; 4,3%) и Betula (9 видов; 3,9%). В состав перечисленных пяти родов (6,4% от общего числа родов) входит 30,1% всех видов.

Из жизненных форм в этом списке преобладают кустарники и растения, растущие невысокими деревцами или крупными кустарниками (табл. 2).

По экологическим группам виды распределяются следующим образом: мезофиты — 60,8%, мезоксерофиты — 19,0%, мезопсихрофиты — 8,2%, психрофиты — 4,7%, ксерофиты — 4,3%, мезогигрофиты — 1,7% и гигрофиты — 1,3%; по отношению к богатству почвы — мезотрофы — 62,5% и

Таблица 2

Распределение дальневосточных древесных растений, рекомендуемых для выращивания в Сибири, по жизненным формам

Жизненная форма	Число видов, рекомендуемых на основании сравнительного анализа климата	Число видов из более теплых областей; рекомендуются по итогам интродукции	Всего видов / % от общего числа
Высокие деревья (выше 15 м)	37	3	40 / 17,2
Низкие деревья (ниже 15 м)	17	1	18 / 7,8
Невысокие деревца или крупные кустарники	27	2	29 / 12,5
Высокие кустарники (выше 1,5 м)	45	5	50 / 21,6
Низкие кустарники (ниже 1,5м)	66	6	72 / 31,0
Кустарнички	1	–	1 / 0,4
Полукустарники	8	–	8 / 3,5
Лианы	10	4	14 / 6,0

олиготрофы – 19,4%, затем петрофиты – 11,2%, эутрофы – 6,5% и мезопетрофиты – 0,4%.

Среди дальневосточных древесных растений – с ценной древесиной – 83 вида, пищевых растений – 62, медоносных – 108, лекарственных – 118, технических – 88 и кормовых – 51. Все они декоративны и многие из них могут найти применение в озеленении.

Очень важно то, что в числе этих видов имеются растения, характеризующиеся различными жизненными формами, относящиеся к разным экологическим группам и представляющие значительный хозяйственный интерес. Список рекомендуемых для Сибири дальневосточных видов древесных растений приводится ниже (составлен по [9] и исправлен по [10]).

Таким образом, в настоящее время Дальний Восток можно считать одним из перспективнейших очагов для интродукции деревьев и кустарников в Сибирь.

Список дальневосточных видов древесных растений, перспективных для интродукции в Сибири

Abelia coreana Nakai
+ *Abies holophylla* Maxim.
A. nephrolepis (Trautv.) Maxim.
+ *A. sachalinensis* Fr. Schmidt
Acanthopanax sessiliflorus (Rupr. et Maxim.) Seem.
Acer barbinerve Maxim.
A. ginnala Maxim.
A. mandshuricum Maxim.
A. mono Maxim.
A. tegmentosum Maxim.
A. ukurunduense Trautv. et Mey.
Actinidia kolomikta (Maxim.) Maxim.
Alnus hirsuta * (Spach) Turcz. ex Rupr.
Ampelopsis brevipedunculata (Maxim.) Trautv.
+ *Am japonica* (Thunb.) Makino
Aralia elata (Miq.) Seem.
+ *Aristolochia manshuriensis* Kom.
Armeniaca sibirica * (L.) Lam.
Atragene ochotensis * Pall.
–*Berberis amurensis* Rupr.
Betula costata Trautv.
B. davurica * Pall.
B. divaricata * Ledeb.
B. ermanii Cham.
B. fruticosa * Pall.
B. lanata * (Regel) V. Vassil.
B. nana * L.
B. pendula * Roth
+ *B. ulmifolia* Siebold et Zucc.
Caragana fruticosa (Pall.) Bess.
C. jubata * (Pall.) Poir.
C. ussuriensis (Regel) Pojark.
Celastrus flagellaris Rupr.
+ *C. orbiculata* Thunb.
Cerasus glandulosa (Thunb.) Loisel.
C. maximowiczii (Rupr.) Kom.
Chamaepericlymenum canadense (L.) Aschers. et Graebn.
C. suecicum (L.) Aschers. et Graebn.
Chosenia arbutifolia * (Pall.) A. Skvorts.

Clematis brevicaudata DC.
C. fusca Turcz.
C. serratifolia Rehd.
Corylus heterophylla • Fisch. ex Trautv.
C. mandshurica Maxim.
Cotoneaster melanocarpus • Fisch. ex Blytt
Crataegus chlorosarca Maxim.
C. dahurica • Koehne ex Schneid.
C. maximowiczii • Schneid.
C. pinnatifida Bunge
Daphne kamtschatica Maxim.
Deutzia parviflora Bunge
Duschekia fruticosa • (Rupr.) Pouzar
D. kamtschatica (Regel) Pouzar
D. maximowiczii (Call.) Pouzar
Eleutherococcus senticosus (Rupr. et Maxim.) Maxim.
Euonymus maackii • Rupr.
E. macroptera Rupr.
E. pauciflora Maxim.
E. sacrosancta • Koidz.
Fraxinus mandshurica Rupr.
Grossularia burejensis (Fr. Schmidt) Berger
+ *Hydrangea paniculata* Siebold
Ilex rugosa Fr. Schmidt
+ *Juglans ailanthifolia* Carr.
J. mandshurica Maxim.
Juniperus davurica • Pall.
J. rigida Siebold et Zucc.
J. sabina • L.
J. sibirica • Burgsd.
Kalopanax septemlobus (Thunb.) Koidz.
Larix cajanderi • Mayr
L. gmelinii • (Rupr.) Rupr.
L. olgensis A. Henry
Ledum hypoleucum Kom.
L. macrophyllum Tolm.
L. palustre • L.
Lespedeza bicolor • Turcz.
Lonicera chamissoi Bunge ex P. Kir.
L. edulis • Turcz. ex Freyn
L. gibbiflora (Rupr.) Dipp.
L. kamtschatica (Sevast.) Pojark.
L. maackii Rupr.
L. maximowiczii (Rupr.) Regel
L. praeflorens Batal.
L. ruprechtiana Regel
L. tatarica • L.
L. xylosteum • L.
Maackia amurensis Rupr. et Maxim.
Malus baccata • (L.) Borkh.
M. mandshurica (Maxim.) Kom.
Menispermum dauricum • L.
Microbiota decussata Kom.
Myrica tomentosa (DC.) Aschers. et Graebn.
Oplopanax elatus (Nakai) Nakai
Padus avium • Mill.
+ *Parthenocissus tricuspidata* (Siebold et Zucc.) Planch.
Pentaphylloides davurica • (Nestl.) Ikonn.
P. fruticosa • (L.) O. Schwarz
+ *P. mandshurica* (Maxim.) Soják
Phellodendron amurense Rupr.
Philadelphus schrenkii Rupr. et Maxim.
P. tomentosus Rupr. et Maxim.
Physocarpus amurensis (Maxim.) Maxim.
P. ribesifolius Kom.
Picea ajanensis • (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr.
P. koraiensis Nakai
P. obovata • Ledeb.
Pinus densiflora Siebold et Zucc.
P. koraiensis Siebold et Zucc.
P. pumila • (Pall.) Regel
P. sibirica • Du Tour
P. sylvestris • L.
Populus alba • L.
P. davidiana Dode
P. koreana Rehd.
P. maximowiczii A. Henry
P. nigra • L.
P. suaveolens • Fisch.
P. tremula • L.
+ *Prinsepia sinensis* (Oliv.) Bean
Pyrus ussuriensis Maxim.
Quercus mongolica • Fisch. ex Ledeb.
Rhamnus davurica • Pall.
R. diamantiaca Nakai
R. ussuriensis Ja. Vassil.
Rhododendron adamsii • Rehd.
R. aureum • Georgi
R. camtschaticum Pall.
R. dauricum • L.
R. fauriei Franch.
R. mucronulatum Turcz.
R. parvifolium • Adam
R. redowskianum • Maxim.
+ *R. schlippenbachii* Maxim.
R. sichotense Pojark.
Ribes dikuscha • Fisch. ex Turcz.
R. fragrans • Pall.
R. horridum Rupr.
+ *R. komarovii* Pojark.
R. mandshuricum (Maxim.) Kom.
R. nigrum • L.
R. pallidiflorum Pojark.
R. procumbens • Pall.
R. rubrum • L.
+ *R. sachalinense* (Fr. Schmidt) Nakai
R. triste • Pall.
Rosa acicularis • Lindl.
R. davurica • Pall.
R. gracilipes Chrshan.
+ *R. marretii* Lévl.
+ *R. maximowicziana* Regel
R. rugosa Thunb.
R. ussuriensis Juz.
Rubus crataegifolius Bunge
R. komarovii • Nakai
R. sachalinensis • Lévl.
Salix abscondita • Laksch.
S. alaxensis • Cov.
S. bebbiana • Sarg.
S. boganidensis • Trautv.
S. brachypoda • (Trautv. et Mey.) Kom.
S. caprea • L.
S. cardiophylla • Trautv. et Mey.
S. divaricata • Pall.
S. fuscescens • Anderss.
S. glauca • L.
S. gracilistyla Miq.
S. hastata • L.
S. integra Thunb.
S. jenisseensis • (Fr. Schmidt) B. Floder.
S. kangensis Nakai
S. kochiana • Trautv.
S. lanata • L.
S. miyabeana • Seemen
S. myrtilloides • L.
S. pierotii Miq.
S. pseudopentandra • (B. Floder.) B. Floder.
S. pulchra • Cham.
S. pyrolifolia • Ledeb.
S. rorida • Laksch.
S. saxatilis • Turcz. ex Ledeb.
S. schwerinii • E. Wolf
S. taraikensis • Kimura
S. triandra • L.
S. udensis • Trautv. et Mey.

Sambucus coreana (Nakai) Kom. et Aliss.
S. kamtschatica E. Wolf
+ *S. latipinna* Nakai
S. manshurica * Kitag.
S. racemosa * L.
+ *S. sachalinensis* Pojark.
+ *S. sieboldiana* (Miq.) Schwer.
Schisandra chinensis (Turcz.) Baill.
Securinega suffruticosa * (Pall.) Rehd.
Sorbaria pallasii * (G. Don fil.) Pojark.
S. rhoifolia Kom.
S. sorbifolia * (L.) A. Br.
Sorbus alnifolia (Siebold et Zucc.) C. Koch
S. amurensis Koehne
S. anadyrensis Kom.
+ *S. commixta* Hedl.
S. kamtschatcensis Kom.
S. sambucifolia (Cham. et Schlecht.) M. Roem.
S. sibirica * Hedl.
Spiraea beauverdiana * Schneid.
S. betulifolia * Pall.
S. elegans * Pojark.
S. flexuosa * Fisch. ex Cambess.
S. humilis * Pojark.
S. media * Franz Schmidt
S. pubescens * Turcz.
S. salicifolia * L.
S. sericea * Turcz.
S. stevenii (Schneid.) Rydb.
S. ussuriensis Pojark.
Swida alba * (L.) Opiz
Syringa amurensis Rupr.
S. wolfii Schneid.
Taxus cuspidata Siebold et Zucc. ex Endl.
Tilia amurensis Rupr.
T. mandshurica Rupr.
T. taquetii Schneid.
Ulmus japonica * (Rehd.) Sarg.
U. laciniata (Trautv.) Mayr
U. macrocarpa * Hance
U. pumila * L.
Vaccinium ovalifolium Smith
Viburnum burejaeticum Regel et Herd.
V. sargentii Koehne
Vitis amurensis Rupr.
Weigela middendorffiana (Carr.) C. Koch
+ *W. praecox* (Lemoine) Bailey
W. suavis (Kom.) Bailey

+ Растет только в областях более теплых, чем южные районы Сибири.
* Имеет ареал, заходящий в Сибирь.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лучник З. И.* Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. М.: Колос, 1970. 650 с.
2. *Китаева И. Я.* Дальневосточные деревья и кустарники в Красноярске.— В кн.: Садоводство Восточной Сибири. Новосибирск: Наука, 1980, с. 63—68.
3. *Протопопова Е. Н.* Новые древесные породы Сибири. М.: Наука, 1666. 100 с.
4. Интродукция древесных растений в лесостепном Приобье. Новосибирск: Наука, 1982. 231 с.
5. *Гензе Г. И., Сухих Б. Ф., Шабуров Г. Г., Шкулов Г. Г.* Итоги интродукции деревьев и кустарников в садово-оранжерейном хозяйстве г. Омска.— В кн.: Озеленение городов. М., 1970, вып. 83, с. 122—128.
6. *Морякина В. А., Осипова В. Д., Орлова Т. Г.* Руководство по зеленому строительству в Томской области. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1980. 73 с.
7. Интродукция деревьев и кустарников в Бурятии. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1979. 140 с.
8. *Петрова А. Е., Корниенко В. А., Назарова Е. И.* Интродукция деревьев и кустарников в Центральной Якутии.— В кн.: Теоретические и прикладные проблемы биологии на Северо-Востоке СССР. Якутск, 1977, с. 68—72.
9. *Воробьев Д. П.* Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л.: Наука, 1968. 277 с.
10. *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 509 с.

Институт леса и древесины им. В. Н. Сукачева АН СССР
Красноярск

УДК 631.529:635.977:582.475.2(479.24—25)

РИТМ РОСТА ПИХТЫ НА АПШЕРОНЕ

М. И. Агамирова

Род Abies (сем. сосновых) насчитывает более 50 видов, произрастающих в горах и на равнинах Средней и Южной Европы, Восточной Азии и Северной Америки [1, 2]. В СССР естественно произрастает 9, интродуцировано около 16 видов пихты. На Кавказе растет пихта Нордманна, или кавказская, в культуре она встречается в садах и парках г. Кировобада Аз.ССР. За последние три года в озеленении садов и парков г. Баку единично применяется пихта греческая, привезенная саженцами из других республик. Биологические особенности различных видов пихты в условиях Апшерона не изучены, хотя интродукция их представляет значительный интерес.

Пихта — декоративное дерево со стройной, конической, плотной, часто опущенной до земли темно-зеленой сизой кроной. Применяется для обсадки аллей, создания групп и в качестве солитеров, а также для живых изгородей, так как хорошо переносит стрижку.

Корневая система пихты стержневая, хорошо развитая, деревья ветроустойчивы, что имеет большое значение для Апшерона, где часты сильные северные ветры.

К почве и влажности воздуха почти все виды пихты требовательны.

Успешная культура пихты в озеленительных и лесных посадках возможна в районах Кавказа с мягким, влажным климатом; она сильно страдает от сухости воздуха, особенно в неблагоприятных почвенных условиях (за исключением менее прихотливой пихты греческой).

На Черноморском побережье Кавказа наиболее устойчивы и успешно акклиматизировались средиземноморские и японские виды пихты [3, 4].

Зависимость прироста хвойных пород от погодных факторов отражена в работах [2, 5, 6]; установлено, что тепло и влажность имеют большое значение для роста и развития пихты. К. В. Краснобаева [6] выявила умеренную прямую связь радиального прироста пихты сибирской с метеорологическими факторами, например с осадками в вегетационный период, и обратную — с температурой июля. Воздействие этих факторов следует рассматривать только на фоне общей природно-климатической обстановки места произрастания растений.

Годичный прирост у большинства хвойных пород отражает воздействие метеорологических условий не менее чем за два года, в течение которых происходит рост побега и формирование ростовых почек.

Опыт по интродукции видов пихты проводили в 1970—1980 гг. на Апшеронском полуострове в ботаническом саду Института ботаники АН АзССР и в 1977—1980 гг. в Мардакянском дендрарии этого же института. Наблюдения за ритмом роста и развитием верхушечных и боковых побегов проводили через каждые 10 дней по методике, разработанной в Главном ботаническом саду АН СССР [7]. Изучали 5 видов пихты: греческую (*Abies cephalonica* Lond.), белую (*A. alba* Mill.), Семенова, или тяньшанскую (*A. semenovii* B. Fedtsch.), сибирскую (*A. sibirica* Ledeb.) и кавказскую или Нордманна (*A. nordmanniana* Stev.), растения имели возраст от 4 до 10 лет (табл. 1—2).

Наблюдения установили, что, помимо температуры воздуха и почвы, количества осадков и географического происхождения растений, на рост пихты (особенно греческой) существенно влияет степень затененности. Например, прирост пихты греческой, произраставшей на суглинистой почве при слабом затенении с одной стороны посадками тополя, был в 2—3 раза выше, чем при сильном затенении или освещении. Однако пересадка также отрицательно сказывалась на приросте: непересаженные растения в 10-летнем возрасте достигали высоты 162—184 см, пересаженные — всего 90—119 см.

А. И. Швиденко [2] отмечает, что пихта белая в пределах своего ареала быстро растет и развивается только при сильном освещении. Видимо, потребность в свете пихты изменяется в зависимости от возраста растений, почвы, времени года и климата места произрастания.

У большинства видов пихты зимующие почки покрыты смоляной оболочкой, которая при набухании почек утончается, и сквозь нее начинают просвечивать почечные чешуи, вследствии чего окраска почки изменяется. Тронувшийся в рост зачаточный побег раздвигает наружные опробковевшие чешуи, но остается заключенным в чехлик из внутренних полупрозрачных чешуй. В это время почка становится светло-зеленой и к концу набухания увеличивается примерно в два раза. Начало роста побегов пихты совпадает с набуханием почек, но так как до распускания почки побег вырастает незначительно, за начало роста условно можно принять дату распускания почек.

Таблица 1

Динамика роста побегов пихты на Апшероне (см) (1979 г.)

Вид	Возраст, лет	Апрель	Май	Июнь	Июль	Общая длина годичного прироста
Пихта греческая	9	2,0	16,0	14,0	3,0	35,0
белая	9	2,0	13,0	10,0	2,0	27,0
Семенова	9	–	3,0	1,0	–	4,0
сибирская	9	–	4,5	3,0	–	7,5
кавказская	7	1,0	4,0	2,0	–	7,0

Таблица 2

Средний прирост верхушечных побегов пихты в разные годы

Вид	Возраст, лет							Высота дерева (10 лет, 1980 г.), см
	4	5	6	7	8	9	10	
Пихта греческая	4,0	7,0	13,0	15,0	28,0	35,0	45,0	142–184
белая	2,5	6,0	10,0	12,0	20,5	27,0	38,0	120–142
Семенова	–	1,5	2,0	2,0	2,5	4,0	7,0	15–20
сибирская	–	2,0	2,5	3,0	5,0	7,5	9,0	25–32
кавказская	2,5	3,5	4,0	7,0	–	–	–	23–32 (1977 г.)

В условиях Апшерона сроки начала роста пихты зависят от теплообеспеченности весеннего периода и колеблются от начала до середины апреля. Дальнейший рост обусловливается на первоначальном этапе также тепловым режимом, но с повышением температуры до 25—35° прирост побегов замедляется и потом останавливается. Рост верхушечных побегов у пихты греческой и пихты кавказской начинается во II—III декадах апреля, изредка в первой декаде, при температуре воздуха в конце марта выше 10—12°. У пихты белой и пихты Семенова начало роста побегов отмечено в первой половине мая — для начала роста они требуют более высокой температуры воздуха и почвы. Рост боковых побегов начинается на 8—10 дней раньше и кончается на 10—15 дней позже.

Продолжительность роста верхушечных побегов пихты греческой и пихты кавказской 55—65 дней; начинается он в третьей декаде апреля, заканчивается в конце июня—начале июля. У остальных видов пихты верхушечные побеги растут в течение 40—50 дней. Рост пихты в высоту прекращается, после того как сформируется верхушечная почка, являющаяся зачатком побега следующего года. На песчаной почве рост пихты греческой заканчивается на 20 дней раньше, чем на суглинистой.

Интенсивности роста растений пихты в отдельные дни сезона и в разные годы заметно различаются, как и продолжительности периода роста. Сеянцы всех видов пихты в первые 3—5 лет растут медленно. Их годичный прирост равняется 1—3 см, с увеличением возраста растений их прирост заметно увеличивается. Особенно сильное увеличение прироста наблюдалось у пихты греческой и пихты белой с 6-летнего возраста, когда годичный прирост достигал длины 10—13 см, а в 10 лет — 38—45 см. У пихты кавказской и пихты Семенова годичный прирост растений с 5 лет увеличивался незначительно (до 7 см). Интенсивный прирост отмечен в мае-июне; в июле рост побегов замедляется или совсем останавливается.

Положительное влияние на прирост пихты греческой в 6—7-летнем возрасте оказывало внесение полного органического удобрения в мае-июне из расчета 0,5 кг на растение; при этом длина прироста увеличи-

вается на 5—7 см по сравнению с контролем. Повторное внесение органических удобрений на второй год также способствовало увеличению прироста.

Ветвление главного стебля начинается на 3—4-й, иногда на 5-й год жизни сеянцев. На 6—7-й год появляются побеги второго порядка. Боковые ветви первого порядка растут быстрее, чем главный побег, поэтому крона пихты имеет конусообразную форму.

Первые хвоинки (листочки) появляются на 1—2-й год, расположение их очередное. Настоящая хвоя появляется на боковых побегах, живет 3—4 года, затем опадает.

Опыт интродукции показал, что в условиях Апшерона лучше приживаются пихта греческая и пихта белая. Пихта Семенова и пихта сибирская растут медленно, страдают от сухости воздуха. Пихта кавказская чувствует себя хорошо, растения густо охвоены, прирост их с каждым годом увеличивается.

Таким образом, результаты десятилетних наблюдений за растениями пяти интродуцированных видов пихты позволяют рекомендовать для использования в озеленении Апшеронского полуострова пихту греческую, пихту белую и пихту кавказскую. Высаживать их следует на более богатых почвах, в местах защищенных от ветра и солнца. Внесение органических удобрений заметно улучшает рост растений. Пихта Семенова и пихта сибирская на Апшероне растут плохо.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Васильев Я. Я., Уханов В. В.* Род пихта.— В кн.: Деревья и кустарники СССР М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949, т. 1, с. 53—102.
2. *Швиденко А. И.* Пихтовые леса Украины. Львов: Вища шк., 1980. 192 с.
3. *Коркешко А. Л.* Интродукция пихты на Черноморском побережье.— Сб. науч. тр. ВНИИ лесоводства и механизации лесн. хоз-ва, 1975, вып. 10, с. 72—83.
4. *Максимов А. П.* Новые виды пихты для культуры на северо-западе Черноморского побережья Кавказа.— В кн.: XVI сес. Совета ботанических садов Закавказья: (Тез. докл.). Тбилиси, 1980, с. 89—90.
5. Дендрология Узбекистана. Ташкент: Фан, 1962. Т. 2. 498 с.
6. *Краснобоева К. В.* Связь радиального прироста пихты сибирской с метеорологическими факторами в Среднем Поволжье.— Лесоведение, 1979, № 1, с. 34—39.
7. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 27 с.

Институт ботаники им. В. Л. Комарова
АН АзССР Баку

УДК 631.529:634.02.232.3(474.3)

О КАЧЕСТВЕ СЕМЯН ДРЕВЕСНЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ В ЛАТВИЙСКОЙ ССР

Г. А. Игаунис, Д. П. Бандере

При Лесной опытной станции «Калснава» научно-производственного объединения «Силава» с 1975 г. создается семенная плантация ценных видов интродуцированных деревьев и кустарников. Предусматривается собрать на 170 га семенной плантации 915 таксонов, чтобы сконцентрировать в одном месте интродуцированные ранее таксоны деревьев и кустарников республики, внедрить новые интродуценты в практику и обеспечить лесное хозяйство и озеленительные посадки республики высококачественными семенами и посадочным материалом.

Данные хода освоения семенной плантации представлены в табл. 1. Площади и число культивируемых таксонов будут расширяться. Посадки в отделении А представлены биогруппами по 5—50 особей в каждой. Биогруппы размещены по ландшафтному принципу.

Таблица 1

Ход освоения семенной плантации

Отделение семенной плантации	Характеристика отделения семенной плантации	По проекту предусмотрено		За 1975—1981 гг. заложено	
		площадь, га	число таксонов	площадь, га	число таксонов
А	Декоративный дендрарий с коллекцией декоративных культиваров	32,5	592	17,0	576
Б	Основные фонды семенной плантации	73,6	272	11,5	85
В	Плантация маточников	28,8	294	2,7	77
Г	Плантация генофонда автохтонных и интродуцированных видов	36,4	378	—	—

Посадки в отделениях Б и В заложены строго рядами с определенным расстоянием между посадочными местами в зависимости от биологических свойств таксонов.

Некоторые вопросы семеношения интродуцированных видов в Латвийской ССР изучены еще недостаточно. В частности, необходимо уточнить возраст, в котором интродуцированные растения начинают давать качественные семена, а также изучить влияние метеорологических факторов на семеношение [1, 2].

В связи с этим мы с весны 1976 г. начали наблюдения за цветением и плодоношением интродуцированных видов в отделении А.

В 1976 г. цветение наблюдалось у 10 таксонов, в 1977 г.— у 36, растения 13 видов дали полнозернистые семена.

В 1978 г. цвели растения 84 таксонов, с 40 видов собраны семена. У 28 видов полнозернистость семян составила 90—100%. В 1979 г. цвели растения 83 таксонов, 41 вид дал полнозернистые семена, в том числе у 32 видов полнозернистость семян составила 70—100%.

В 1980 г. цвели растения уже 175 таксонов, 77 видов дали полнозернистые семена, в том числе 58 видов имели полнозернистость 70—100%.

В 1981 г. цвели растения 191 таксона, 76 видов дали полнозернистые семена, в том числе 62 вида имели полнозернистость 70—100%.

Как правило, при первом цветении интродуцентов урожая семян не бывает.

С плодоносящих деревьев и кустарников собирали плоды, определяли их массу и извлекали семена. После отделения явно пустых семян определяли общую массу и массу 1000 семян. Отбирали средний образец по 3×100 семян и устанавливали качество (полнозернистость) путем разрезания семян.

Урожай плодов и семян на одно растение не определяли.

Приводим данные о качестве первого урожая семян для 73 видов интродуцентов (табл. 2). Для некоторых видов, с небольшим количеством собранных семян или очень мелкими семенами, отсутствуют данные о полнозернистости и массе 1000 семян. Качество семян этих видов определяли непосредственным посевом и учетом всхожести.

Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют, что многие виды декоративных кустарников, интродуцированные в ЛатвССР, дают полноценные семена уже в возрасте 3—8 лет.

Некоторые виды интродуцированных древесных растений в отделении А семенной плантации дали в 1981 г. уже практически ощутимый урожай. Например, от *Amygdalus nana* получено 1,4 кг очищенных семян, от *Cotoneaster horizontalis* — 0,3 кг, *Chaenomeles japonica* дал 1,3 кг, *Lonicera alpigena* — 0,4 кг, *Padus virginiana* — 0,3 кг. По мере увеличения кроны интродуцентов увеличивается и урожай их семян.

Таблица 2

Данные о качестве первого урожая семян некоторых интродуцентов в семенной плантации ЛОС «Калснава»

Возраст, в котором начинается плодоношение, лет	Вид	Интенсивность цветения, балл	Выход очищенных семян, % от массы плодов	Полнозернистость очищенных семян, %	Масса 1000 семян, г
2	*Chamaecytisus ratisbonensis* (Schaeff.) Rothm. Ракитник регенсбургский	1	18,0	98	4,3
3	*Buddleia japonica* Hemsl. Будлейя японская	2	10,0	–	–
	Caragana microphylla Lam. Карагана мелколистная	1	45,0	100	–
	Cerasus pumila (L.) Michx. var. *pumila* Вишня карликовая	1	12,0	100	–
	Chamaecytisus supinus (L.) Link. Ракитник лежачий	3	1,2	94	5,2
	Colutea arborescens L. Пузырник древовидный	4	13,3	72	6,8
	C. × *media* Willd. Пузырник средний	4	35,0	89	12,0
	Diervilla sessilifolia Buckl. Диервилла сидячелистная	1	10,0	–	0,1
	Genista tinctoria L. Дрок красильный	5	15,0	86	3,2
	Helianthemum apenninum (L.) Mill. Солнцевет аппенинский	1	12,0	98	1,3
	H. nummularium (L.) Mill. Солнцевет монетнолистный	1	0,03	98	1,3
4	*Amelanchier alnifolia* (Nutt.) Nutt. Ирга ольхолистная	1	2,3	10	1,7
	Caragana turkestanica Kom. Карагана туркестанская	2	15,5	100	27,0
	Chaenomeles japonica (Thunb.) Lindl. ex Spach Хеномелес японская	2	5,9	91	23,5
	Chamaecytisus glaber (L. fil.) Rothm. Ракитник удлиненный	2	12,3	100	6,0
	Cytisus scoparius (L.) Link. Жарновец метельчатый	5	25,5	99	10,0
	Helianthemum marifolium (L.) Mill. Солнцевет	2	20,0	95	1,4
	Hippophaë rhamnoides L. Облепиха крушиновая	3	3,8	99	13,2
	Lonicera edulis Turcz. ex Freyn Жимолость съедобная	1	1,0	100	–
	L. involucrata (Richards.) Banks ex Spreng. Жимолость покрывальная	5	2,0	98	–
	Ribes glandulosum Grauer Смородина железистая	5	4,0	99	2,3
	Rosa rugosa Thunb. Роза морщинистая	5	7,0	96	2,3
	Spiraea × *bumalda* Burvenich Таволга Бумальда	5	31,8	86	0,9
5	*Alnus rubra* Bong. Ольха красная	2	9,4	79	0,8
	Amygdalus nana L. Миндаль низкий	3	66,0	62	–

возраст, в котором начинается плодоношение, лет	Вид	Интенсивность цветения, балл	Выход очищенных семян, % от массы плодов	Полнозернистость очищенных семян, %	Масса 1000 семян, г
	Aronia melanocarpa (Michx.) Ell. Арония черноплодная	4	0,5	68	2,4
	Caragana arborescens Lam. Карагана древовидная (желтая акация)	1	12,5	99	26,7
	Clematis tangutica (Maxim.) Korsh. Ломонос тангутский	3	7,5	88	1,2
	Cotinus coggygria Scop. Скумпия	2	23,8	98	7,5
	Euonymus maackii Rupr. Бересклет Маака	1	1,7	100	—
	Lonicera caerulea L. Жимолость синяя	4	5,0	98	1,3
	L. caprifolium L. Жимолость каприфоль	5	1,3	99	10,0
	L. ruprechtiana Regel Жимолость Рупрехта	2	6,0	90	2,8
	L. pallasii Ledeb. Жимолость Палласа	2	4,0	96	1,6
	L. sachalinensis (Fr. Schmidt) Nakai Жимолость сахалинская	3	7,2	97	5,7
	Mahonia aquifolium (Pursh) Nutt. Магония падуболистная	1	10,5	98	10,7
	Neillia sinensis Oliv. Нейлия китайская	1	7,0	88	1,0
	Padus virginiana (L.) Mill. Черемуха виргинская	3	13,3	98	71,0
	Physocarpus amurensis (Maxim.) Maxim. Пузыреплодник амурский	2	9,1	98	0,9
	Rhamnus japonicus Maxim. Жостер японский	5	17,2	94	13,5
	Ribes aureum Pursh Смородина золотая	5	4,0	99	2,3
	Securinega suffruticosa (Pall.) Rehd. Секуринега полукустарниковая	3	16,0	97	2,4
	Symphoricarpos rivularis Suksd. Снежноягодник ручейный	5	1,5	99	9,6
6	*Acer ginnala* Maxim. Клен гиннала	1	85,0	76	22,6
	Berberis thunbergii DC. Барбарис Тунберга	3	5,8	100	8,0
	Clematis vitalba L. Ломонос виноградолистный	2	20,0	98	5,0
	Cotoneaster horizontalis Decne. Кизильник горизонтальный	1	20,0	46	8,0
	C. lucidus Schlecht. Кизильник блестящий	1	16,3	49	20,0
	Cotoneaster niger (Ehrh.) Fr. Кизильник черный	4	6,3	82	12,5
	Crataegus douglasii Lindl. Боярышник Дугласа	4	17,0	24	20,2
	C. flabellata (Bosc) C. Koch Боярышник вееровидный	3	15,0	40	50,0
	Forsythia giraldiana Lingelsh. Форзиция Жиральда	4	22,0	96	2,4

Таблица 2 (окончание)

Возраст, в котором начинается плодоношение, лет	Вид	Интенсивность цветения, балл	Выход очищенных семян, % от массы плодов	Полнозернистость очищенных семян, %	Масса 1000 семян, г
	Lonicera alpigena L. Жимолость альпийская	3	9,5	98	25,0
	L. altaica Pall. ex DC. Жимолость алтайская	3	3,7	96	1,2
	L. periclymenum L. Жимолость вьющаяся	4	2,3	98	7,5
	Ribes lucidum Kit. Смородина светлая	1	13,0	96	2,8
	Sambucus racemosa L. Бузина кистистая	2	5,7	86	4,8
	Syringa josikaea Jacq. fil. Сирень венгерская	2	23,0	90	6,4
	Syringa vulgaris L. Сирень обыкновенная	2	5,7	86	4,8
	Swida sericea L. Свидина отпрысковая	3	13,2	98	27,9
7	*Cotoneaster foveolatus* Rehd. et Wils. Кизильник ячеистый	2	16,5	90	21,6
	C. integerrimus Medik. Кизильник цельнокрайний	5	5,6	88	11,5
	C. multiflorus Bunge Кизильник многоцветковый	4	9,4	80	50,8
	Duschekia crispa (Ait.) Cin. var. *mollis* (Fern.) Cin.	2	10,0	72	0,8
	Lonicera albertii Regel Жимолость Альберта	1	6,7	99	1,1
	Malus × *purpurea* (Barbier) Rehd. Яблоня пурпурная	3	0,4	30	–
	Myrica pensylvanica Loisel. Восковница пенсильванская	3	25,3	60	14,4
	Syringa komarowii C. K. Schneid. Сирень Комарова	1	15,3	94	0'9
	Syringa reticulata (Blume) Hara Сирень японская	3	6,1	84	6,0
8	*Cotoneaster nebrodensis* (Guss.) C. Koch Кизильник сицилийский	1	20,0	52	–
	Lálix laricina (Duroi) C. Koch Лиственница американская	3	1,8	50	0,8
	Syringa villosa Vahl Сирень мохнатая	3	15,0	99	8,4
9	*Ptelea trifoliata* L. Птелея трехлистная	4	30,6	99	46,0

ЛИТЕРАТУРА

1. *Мауринь А. В.* Семеношение древесных экзотов в Латвийской ССР. Рига: Звайгзне, 1967. 208 с.
2. *Некрасов В. И.* Основы семеноведения древесных растений при интродукции. М.: Наука, 1973. 280 с.

Лесная опытная станция «Калснава»
Латвийской ССР, Мадонский р-н, п/о Яункалснава

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

УДК 581.9.(571.6)

КРИТИЧЕСКИЙ ПЕРЕСМОТР НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ФЛОРЫ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В. Н. Ворошилов

В наших сводках по флоре советского Дальнего Востока [1, 2] некоторые виды из-за недостатка сведений о них были отнесены в число синонимов к другим видам, или признавались в ранге подвида или разновидности, или приводились лишь в примечаниях. Сейчас в связи с поступлением дополнительных материалов составилось более четкое представление о некоторых недостаточно ясных видах и об их отличиях от близких таксонов. В результате удалось подтвердить самостоятельность ряда видов, в том числе таких, которые ранее считались сомнительными. Ниже перечисляются виды, восстановленные нами в результате критического пересмотра таксонов. Районирование, названия флористических районов и их сокращения приняты по прежним сводкам [1, 2].

Picea koraiensis Nakai характеризуется почти черными, твердыми, с отогнутыми верхушками почечными чешуями, сохраняющимися в течение нескольких лет в основании побегов; округло-овальными чешуями шишек и густой сизоватой хвоей, сидящей на почти перпендикулярно отстоящих «подушечках». Широко распространена в Приморье, на западном и южном Амуре. У *P. abiea* (L.) Karst. почечные чешуи менее персистентные, бурые, до светло-бурых, по крайней мере внутренние, не согнутые; чешуи шишек округло-почковидные; хвоя не сизоватая, не столь густая, сидящая на полуприжатых «подушечках». На Дальнем Востоке *P. abies subsp. obovata* (Ledeb.) Domin встречается на западном и восточном Амуре и в Охотии.

Stipa confusa Litv. Листовая пластинка сверху шероховатая и опушенная рассеянными волосками. Колоски буровато-фиолетовые; колосковые чешуи короткозаостренные, верхняя из них сплошь короткоопушенная. Приморье, западный Амур, Камчатка, Сахалин. У близкого *S. sibirica* (L.) Lam. листья сверху только шероховатые, колоски более светлые, колосковые чешуи длиннозаостренные, верхняя из них более или менее опушена только по жилкам. Южный Амур. Редко!

Agrostis macrothyrsa Hack. Веточки соцветия голые, расположены по несколько в мутовках. Колосковые чешуи 1,5—1,7 мм дл., почти равные или слегка неравные, острые до очень острых, слегка превышают цветовую чешую. Камчатка, Сахалин, Курилы. У близкой *A. clavata* Trin. веточки соцветия шероховатые, не мутовчатые, колосковые чешуи около 2 мм дл., неравные, заостренные, много длиннее цветковой чешуи. Весь советский Дальний Восток, кроме Командор.

Eragrostis multicaulis Steud. В отличие от широко распространенной *E. pilosa* (L.) Beauv. в зеве листовых влагалищ и в основании веточек соцветия не имеет длинных волосков; кроме того, у *E. multicaulis* прямая (а не поникающая) короткая метелка с более короткими ножками колосков. Приморье, Сахалин, указывается для Камчатки.

Festuca mollissima V. Krecz. et Bodr. В отличие от *F. auriculata* Drob. имеет пять (а не семь) сосудистых пучков в листовой пластинке и более

резко выступающие ребра с ее внутренней стороны. Приурочена к морским побережьям; известна из Приморья, но, по-видимому, растет и севернее.

Eriophorum callitrix Cham. ex C. A. Mey. Листья скучены внизу стебля, верхние влагалища несколько вздутые, наверху довольно резко переходят в небольшую пластинку. Волоски хохолка чисто-белые. Пыльники до 1 мм дл. Северная Охотия (Ольское плато). У *E. brachyan-therum* Trautv. ex Mey. пыльники более крупные (до 2 мм дл.), волоски хохолка с буроватым оттенком, стебли более равномерно облиственные с невздутыми влагалищами, на верхушке постепенно оттянутыми в острое окончание.

Carex aphanolepis Franch. et Savat. Хороший вид. Пестичные колоски бледные, сидячие, 0,8—1,2 см дл.; мешочки несколько вздутые, довольно резко суженные в сравнительно короткий носик; рыльца короткие, опадающие (о-в Кунашир). *C. japonica* Thunb. (которая, кстати, тоже найдена на о-ве Кунашир) резко отличается от *C. aphanolepis* в первую очередь длинными, остающимися рыльцами, пестичными колосками на длинных ножках, мешочками, более постепенно суженными в длинный носик.

Carex doniana Spreng. Еще один вид, родственный *C. japonica* и отличающийся от нее очень острыми или даже короткоостистыми чешуями бледных пестичных колосков, узкояйцевидными мешочками с недлинным носиком, рыльцами короче мешочков. От *C. aphanolepis* отличается пестичными колосками 2—3 см дл. на коротких ножках, формой мешочков и пестичных чешуй, значительно более высокими (40—60 см) стеблями и широкими (5—8 мм) листьями. Наши растения имеют более короткие пестичные колоски, чем типичные растения (3—7 см дл.), но все другие признаки не оставляют сомнений в их принадлежности именно к этому виду.

Carex raddei Kük. Тычиночные колоски, в числе 1—3, линейно-булавовидные; пестичные — 2—3 см дл.; нижний прицветный лист короче соцветия; чешуи пестичных колосков ланцетные, заостренно-остистые; мешочки 7—9 (10) мм дл., с носиком на верхушке вилкообразно расширенным. Приморье, Амур. У *C. atherodes* Spreng. мешочки 6—8 мм дл.; носик без вилкообразного расширения; нижний прицветный лист превышает соцветия; чешуи пестичных колосков на верхушке усеченные или выемчатые, с остью посредине выемки.

Carex tenuiformis Levl. ex Vaniot отличается от *C. capillaris* L. и близких ей форм прямостоящими пестичными колосками, чешуями пестичных колосков почти без перепончатого окаймления, мешочками с носиком, равным по длине его расширенной части. У *C. capillaris* пестичные колоски обычно поникающие, чешуи пестичных колосков в верхней части широко перепончатоокаймленные, носик мешочка относительно более короткий.

Hemerocallis lilioasphodelus L. Цветки косо вверхнаправленные, 5—8 см дл., узковоронковидные, золотисто-желтые; листочки околоцветника на верхушке резко оттянутые в тупое окончание. Стебли тонкие (до 3 мм толщины), 50—80 см выс. Листья узкотесьмовидные, 10—15 мм шир. Пыльники 4—5 мм дл., темные. Коробочка гладкая. Приморье, южный Амур. У *H. minor* Mill. цветки более раскрытые, листья в среднем более узкие, коробочка резко морщинистая. У *H. vespertina* Hara цветки бледные (лимонно-желтые), горизонтальные, более узкой формы. Стебли мощные, до 6 мм толщ. Листья более широкие. Пыльники 6—9 мм дл., светлые. У обоих последних видов нет характерного оттянутого окончания на листочках околоцветника.

Allium komarovianum Vved. Луковица 1,5—2 см толщ., в гербарии обычно раздавленная, ее оболочки легко отстающие, грубые, снаружи гладкие. Листья, в числе 3—6, не достигают соцветия. Листочки чехла темные, почти кожистые; цветоножки почти вдвое длиннее цветков. Юг Приморья. Редкость! Похожий на него *A. sacculiferum* Maxim. имеет лу-

корицу около 1 см толщ., не раздавливающуюся, с оболочками плотно охватывающими луковицу, снаружи неясно сетчатыми. Листья, обычно в числе трех, часто превышают соцветие. Листочки чехла тонкие, перепончатые, беловатые; цветоножки почти в три раза длиннее цветков.

Allium splendens Willd. ex Schuit. et Schult. fil. Стебли тонкие, до 60 см выс., облиственны приблизительно на 1/3 их длины. Соцветие шаровидное, сравнительно крупное; цветоножки тонкие, в 2—3 раза длиннее цветков: цветки мелкие, 3,5—4 мм дл., неяркие, розовато-лиловые; тычинки в 1,5—2 раза длиннее околоцветника. Приморье, Амур, Камчатка (Коряки, Мильково), Сахалин. *A. strictum* Schrad. (*A. gubanovii* Kamelin) имеет стебли до 40 см выс., не тонкие, облиственные на 1/4—1/3 их длины. Соцветие шаровидное или полушаровидное, небольшое; цветоножки до 1,5 раз длиннее цветков, не тонкие; цветки 4—5 мм дл., интенсивно розово-фиолетовые. Тычинки мало выдаются из околоцветника. Приморье, западный Амур (высокогорье), Охотия, Камчатка (обычен), Сахалин (высокогорья и п-ов Шмидта), Курилы (северные). На южном Сахалине и южных Курилах растет, по-видимому, особая разновидность.

Platanthera ditmariana Kom. Вопреки распространенному мнению широкоареальную (Камчатка, Сахалин, Курилы) любку следует именовать *P. ditmariana*, а североамериканская *P. chorisiana* (Cham.) Reichenb. fil в СССР встречается только на северных Курилах. Там эти два вида растут совместно и прекрасно различаются. Если у *P. ditmariana* стебли 20—40 см выс., листья (4—8 см дл., 3—6 см шир.) расположены посередине стебля, шпора цветка обычно загнутая, то у *P. chorisiana* стебли 8—15 см выс., листья (2—6 см дл., 2—5 см шир.) расположены близ основания стебля, доли околоцветника крупнее, чем у *P. ditmariana*, шпора прямая.

Betula ovalifolia Rupr. Хорошо отличается от *B. fruticosa* Pall. s. l. более крупными (2—4 см дл., 1,5—3 см шир.), овальными или яйцевидно-овальными (а не яйцевидными) волосистыми с обеих сторон пластинками листьев, черешками густо опушенными, в два раза более короткими, чем у *B. fruticosa*, густо волосистыми молодыми побегами. Плодущие сережки у *B. ovalifolia* 1,5—3 см дл., 7—10 мм толщ., прицветные чешуи 3—4 мм дл., с боковыми лопастями почти не короче средней (у *B. fruticosa* сережки 1—2 см дл., 5—8 мм толщ., чешуи 2—3 мм дл., с боковыми лопастями равными средней). *B. ovalifolia* в СССР растет на юге Приморья и на южном Амуре. В северном Приморье, по всему Амуру и в Охотии встречается *B. fruticosa* subsp. *ruprechtiana* (Trautv.) Kitag., который не должен считаться синонимом овальнолистной березы. Этот подвид замещает на Дальнем Востоке более западный subsp. fruticosa (*B. fruticosa* Pall., *B. humilis Schrank* subsp. *gmelinii* (Bunge) Kitag. (*B. gmelinii* Bunge).

Polygonum foliosum Lindb. fil. Соцветия почти нитевидные, прерывистые, кроме того, с укороченными кистями или одиночными цветками почти во всех пазухах листьев. Плоды двояковыпуклые. Листья голые, в основании клиновидные; раструбы наверху с ресничками до 1 мм дл. Приморье (редко), западный и южный Амур. У несколько похожих *P. erectominus* Makino (*P. intricatum* Kom.) и *P. trigonocarpum* (Makino) Kudo et Masam. трехгранные плоды, нет пазушных цветков, притупленные в основании листья, более длинные реснички раструбов.

Silene oldhamiana Miq. Стебли 20—30 (35) см выс., с отстоящим опушением. Листья ланцетные, до 7 см дл., 1,5 см. шир., верхние почти голые. Цветки в малоцветковоскученном соцветии. Чашечка отстояще-опушенная, 7—10 мм дл., при плодах шаровидно-колокольчатая; лепестки розовые, длиннее чашечки. Прежние указания [3] для Сахалина были подтверждены сборами А. О. Шубина на п-ове Крильон (южный Сахалин) в 1972 г. Вероятно, заносное: ближайшее местонахождение на Корейском полуострове [4]. Раньше [1] ошибочно считалась синонином *S. aprica* Turcz. ex Trautv. et Mey.

Ranunculus turneri Greane родственен *R. acris* L., но отличается от него и его подвидов голыми или почти голыми стеблями внизу и черешками листьев, крупными (около 2,5 см вместо 1,5—2 см в поперечнике) цветками и крупными (3,5—4 мм вместо 1,5—3 мм дл.) плодами. Охотия, Камчатка, Командоры. Указание [2] на нахождение одного экземпляра с переходными признаками между этими видами свидетельствует о возможности гибридизации между ними.

Corydalis turczaninowii Bess. (*C. remota* Fisch. ex Maxim.). Для этого вида характерно наличие аромата у живых цветков, а из морфологических признаков — форма отгиба боковых лепестков. Они по краю мелкогородчатые, на верхушке выемчатые, с остроконечием на дне выемки. Прицветники гребенчаторассеченные; черешки листьев обычно до 2,5 см дл. Приморье, западный и южный Амур. В Приморье же и на юге восточного Амура растет *C. ambigua* Cham. et Schlecht. subsp. *amurensis* (Maxim.) Worosch. = (*C. ambigua* var. *amurensis* Maxim.) с цельнокрайним отгибом боковых лепестков и без шипика, с цветками без запаха и обычно с более длинными черешками; с прицветниками цельнокрайними или более или менее надрезанными.

C. ambigua subsp. *ambigua* (север восточного Амура, Охотия, Камчатка, Командоры, Сахалин, Курилы) отличается от *C. ambigua* subsp. *amurensis* в среднем более крупными цветками и коробочками, наличием тупого бугра на нижнем лепестке, всегда цельнокрайними прицветниками.

Rorippa barbareifolia (DC.) Kitag. Эта дикорастущая на Дальнем Востоке жеруха, неправильно называвшаяся *R. hispida* (Desv.) Britt., должна быть отделена от американского вида по ряду признаков: четырехстворчатые (а не двухстворчатые) плоды; цветоножки прямые, косо вверхнаправленные (а не перпендикулярно отстоящие, часто более или менее извилистые). В Приморье встречается и *R. hispida*, но как заносное растение.

Arabis tilesii (Ledeb.) Karavaev comb. nov — *Sisymbrium tilesii* Ledeb. 1815 in Mem. Ac. Imp. Petersb., 5,1 : 548 — *Arabis kamchatica* (Fisch.) Ledeb. 1841, Fl. Ross. 1 : 121 — *A. lyrata* L. *A. kamchatica* Fisch. 1821 in DC. Reg. Veg. Syst. Nat. 2 : 231 — *A. ambigua* DC. l. β c. Тип Sisymbrium tilesii, вероятно, хранится в Ленинграде (LE); изотип — в Москве (MW, leg. Tilesius, 1806).

Erysimum boreale C. A. Mey. Комплекс признаков, а именно: стручки 5—6 см дл., на отклоненных цветоножках, лепестки 10—12 мм дл. (с отгибом 2,5—3,5 мм шир.), внутренние чашелистики при основании мешковидно расширенные, цельнокрайние (или почти цельнокрайние) листья, думается, надежно отличает этот вид от E. hieracifolium L. и его вариаций. У нас северный жерушник растет в Охотии и на Камчатке.

Saxifraga reniformis Ohwi у нас достоверно известна из немногих пунктов на южном и восточном Сахалине. Характеризуется коротким нежелезистым беловатым опушением в области соцветия; плотной, скученной метелкой с короткими веточками; тонкой пластинкой листа, несущей около 21 продолговато-треугольных, постепенно заостряющихся зубца. У *S. nelsoniana* D. Don и ее подвидов опушение или длинное септатное, или более короткое, железистое, пластинка листьев более плотная, а ее зубцы (в числе 9—17) округло- или продолговато-овальные, внезапно остроконечные.

Potentilla sprengeliana Lehm. Эту широко распространенную (Приморье, южный и восточный Амур, Сахалин) лапчатку нередко принимали за *P. fragarioides* L., но, как оказалось, последняя в СССР растет лишь на западе западного Амура, а в Приморье — на Приханкайской низменности. В гербарии она с первого взгляда отличается от *P. sprengeliana* обильными, черными, к концам узковеретеновидноутолщенными мочками, кроме того, более острыми листочками, слабыми стеблями, небольшими цветками. У *P. sprengeliana* корни равномерно тонкие, немногочисленные; листья, по крайней мере некоторые, на верхушке тупые или закруглен-

ные; стебли обычно длиннее прикорневых листьев, цветки до 20 мм в поперечнике вместо 10—15 мм у *P. fragarioides*.

Geum fauriei Levl. Отличается от *G. macrophyllum* Willd. более тонкими прикорневыми листьями, лишь с одной парой крупных боковых и еще с 1—2 парами уменьшенных долек и густоопушенным цветоложем. У *G. macrophyllum* листья плотные, боковых долек 2—5(6) пар, постепенно уменьшающихся к основанию черешка, не считая довольно многочисленных уменьшенных промежуточных долек; цветоложе слабоопушенное. Последний на советском Дальнем Востоке растет только на Командорах, а *G. fauriri* — на Камчатке, Сахалине и Курилах.

Impatiens textori Miq. Чашелистик около 3 см дл., внезапно суженный в загнутый шпорец, который в 5—6 раз короче всего цветка. Листья 6—15 см дл., 3—7 см шир., по краю туповато-остроконечнозубчатые. Стебель 40—80 см выс. Курилы (о-в Кунашир), указывается для Приморья. У *I. furcellata* Hemsl. (Приморье) чашелистик 1,2—2,5 см дл., постепенно суженный в закрученный на конце шпорец, который лишь слегка короче остальной части чашелистика или равен ей. Листья 5—9 см дл., 3—4 см шир., по краю остро-остроконечнопильчатые. Стебель 20—50 см выс.

Trapa preudoincisa Nakai по форме плодов резко отличается от *T. maximowiczii* Korsh. (и *T. incisa* Siebold et Zucc.) и более напоминает таковую у *T. natans* L. Однако у *T. pseudoineisa* плоды более мелкие и низкие (1—1, 2 см выс. вместо 1,5—2 см у *T. natans*) с ширококонусовидным основанием. Листья у *T.̇ pseudoineisa* в основании более или менее усеченные, их черешок с хорошо выраженным плавательным пузырем.

Pyrola faurieana Andres, по-видимому, хороший вид, но у нас очень редкий и пока известный только с о-ва Итуруп (Курилы). Характеризуется угловатым стеблем без чешуй (не считая основания); зелеными, не темнеющими при сушке листьями, на верхушке остроконечными, по краю мелкозубчатыми; густым соцветием, содержащим до 20 цветков; эллиптическими чашелистиками; слегка согнутым столбиком. У *P. minor* L. стебель тонкобороздчатый, с 1—2 пленчатыми чешуями; листья при сушке обычно темнеющие, на верхушке тупые или закругленные, без остроконечий, по краю неясно городчатые; соцветие рыхловатое с 5—15 цветками: более широкие треугольно-яйцевидные чашелистики, прямой столбик.

Cortusa discolor Worosch. et Gorovoi является редким эндемичным видом известняковых скал восточного Приморья. Характерны очень плотные, почти кожистые, в очертании круглые листья, сверху темно-зеленые, снизу беловойлочные. Коробочка равна чашечке или короче ее. У мелких форм, объединяемых под названием *C. matthioli* L., листья не толстые, в очертании яйцевидные или треугольно-яйцевидные, снизу от голых до густоопушенных, но не беловойлочные; коробочка почти вдвое длиннее чашечки.

Gentiana nipponica Maxim. (*G. kurilensis* Grossh., *G. jamesii non* Hemsl., Worosch. 1966). Вид, несомненно, отличается от *G. jamesii* Hemsl. (*G. nipponica* non Maxim, Grossh. 1952), но, как видно из синонимики, неправильно называемый в отечественной литературе. Венчик у *G. nipponica* не очень яркий, около 15 мм дл., его трубка в два раза длиннее чашечки; складки венчика с единичными зубчиками, почти цельнокрайние; длина стебля в несколько раз больше длины цветков. У нас — только на Курилах (южных и средних). *G. jamesii* растет в высокогорьях Приморья, на Сахалине, а на Курилах только на о-ве Итуруп. Венчик ее темно-фиолетовый, около 25 мм дл., в 3—4 раза длиннее чашечки; складки венчика длиннобахромчатые, стебель лишь немного превышает длину цветков.

Swertia tosaensis Makino (*S. tscherskyi* Kom.) напоминает *S. diluta* (Turcz.) Benth. et Hok. fil., но отличается от нее овально-продолговатыми, на верхушке тупыми или закругленными (а не овально-ланцетными,

на верхушке островатыми) листьями; тупыми (а не острыми) долями чашечки; белыми или желтоватыми (а не сине-фиолетовыми) цветками. *S. tosaensis* растет в Хасанском р-не Приморского края, а *S. diluta* — на юго-западе Приморья и на западном Амуре.

Scutellaria tuminensis Nakai встречается на юге Приморья. Как и у *S. strigillosa* Hemsl., листья у него с обеих сторон густо опушенные, но другой формы. Они яйцевидные или продолговато-яйцевидные, на верхушке островатые, по краю острозубчатые. Стебель простой или со слабыми ветвями в его средней части. У *S. strigillosa* стебель от основания длинноветвистый, а листья на верхушке тупые или закругленные, по краю тупогородчатые.

Scrophularia maximowiczii Gorschk. Встречается в Приморье наряду с *S. kakudensis* Franch., но последняя — только в Хасанском р-не. Отличается от *S. kakudensis* более узкими, линейными (а не яйцевидно-ланцетными) долями чашечки; более широкими, по краю зубчатыми (а не мелкопильчатыми) листьями; продолговато-яйцевидной, до 10 мм дл. (а не яйцевидно-конической, 5—7 мм дл.), коробочкой.

Sambucus latipinna Nakai. Как выяснилось, ее не следует считать синонимом *S. williamsii* Hance (*S. koreana* (Nakai) Kom. ex Alis). Растения обоих видов растут на юге Приморья, но имеют разные соцветия, листья и плоды. У *S. latipinna* соцветие широкопирамидальное, с хорошо развитыми восходящими ветвями (а не сжатое, с короткими, перпендикулярно отклоненными веточками); листочки снизу зеленые, с 15—30 зубцами с каждой стороны (а не сизоватые снизу, с 30—40 и более зубцами с каждой стороны листа), свежие плоды красные, высушенные — почти черные (а не темно-пурпурные и в свежем состоянии, как у *S. williamsis*).

Adenophora coronopsifolia Fisch. На советском Дальнем Востоке встречается редко и только на западном Амуре. Отличается от более распространенной (Приморье, западный и южный Амур) и более обычной *A. gmelinii* (Spreng.) Fisch. перпендикулярно от стебля отстоящими или вниз отогнутыми (а не косо вверхнаправленными), ланцетно-линейными, до 10 мм шир. (а не узколинейными, 2—3 мм шир.), по краю с многочисленными зубцами (а не цельнокрайними или почти цельнокрайними) листьями; а также более широкими, темноокрашенными (а не серо-зелеными) долями чашечки.

Erigeron sachalinensis Botsch. В местах совместного произрастания с *E. acris* L., например на Курилах, эти виды прекрасно различаются (не образуя помесей) в первую очередь по форме листьев, которые у *E. sachalinensis* на верхушке острые или островатые (а не тупые или закругленные, как у *E. acris*), и по обертке, которая равна хохолкам или длиннее их (а не короче их). Все растения *E. sachalinensis* желтовато-зеленые, а не красноватые, как у *E. acris* и его подвидов.

Siegesbeckia glabrescens (Makino) Makino [*S. pubescens* var. *glabrescens* (Makino) Worosch.]. Растение почти голое, лишь вверху с коротким почти прижатым опушением; железистое опушение отсутствует; семянки 2 мм дл. У *S. pubescens* (Makino) Makino не только длинномохнатые стебли и листья снизу, а цветоносы железистые, но и более крупные семянки: 2,5—3,5 мм дл.; эти признаки подтверждают их видовую обособленность.

Bidens taquetii Levl. et Vaniot. Вызывает удивление факт непризнанния этого вида авторами, изучавшими восточно-азиатские флоры, где он синонимизирует с *B. tripartita* L. Между тем у них совершенно разные семянки: линейно-клиновидные, 7—8 мм дл. у *B. taquetii*, и узкоклиновидные, 5—6 мм дл., и относительно более длинные щетинки у *B. tripartita*. Кроме того, у *B. taquetii* листья пятираздельные с ланцетными редко- и крупнозубчатыми сегментами, а у *B. tripartita* — трехраздельные, с более широкими и более густо- и обильнозубчатыми сегментами. В отличие от широко распространенной *B. tripartita, B. taquetii* у нас растет только на юге Приморья.

Artemisia freyniana (Pamp.) Krasch. В местах совместного произра-

стания с *A. gmelinii* Web. ex Stechm. (Приморье, западный Амур) эти виды хорошо различаются и не образуют помесей. У *A. freyniana* листья более мелкоразрезные, чем у *A. gmelinii*, снизу, а иногда и сверху беловатовойлочные (редко с обеих сторон зеленые); черешки до 1 см дл., с ушками почти такой же величины, как и нижние сегменты листьев (отчего листья кажутся сидячими); корзинки 2—2,5 мм толщ. (вместо 2,5—3,5 мм у *A. gmelinii.*).

Artemisia hulteniana Worosch. nom. nov. (*A. unalaskensis* Rydb. var. *aleutica* Hult. 1937, Fl. Aleut. Isl.: 327). Значительно отличается от *A. unalaskensis* Rydb. (*A. opulenta Pamp.*) верхними листьями сверху серо- почти войлочноопушенными (а не зелеными слабоволосистыми), с более узкими и острыми лопастями, коротким густым соцветием, подпираемым листьями, и ширококолокольчатыми войлочными (а не полушаровидными, негустомохнатыми) корзинками. В СССР растет только на Камчатке (редко) и Командорах. *A. unakaskensis* распространена более широко: север восточного Амура, Охотия, Камчатка, Курилы.

Saussurea petiolata Kom. ex Lipsch. Этот вид часто принимали за *S. grandifolia* Maxim., от которого он, однако, по ряду признаков достаточно четко отличается. Корзинки у *S. petiolata*, в числе 8—15, имеют обертку конически-цилиндрическую (ее длина превышает ширину) и пеструю благодаря почти черным верхушкам чешуй. Листочки обертки все опушенные (особенно обильно внутренние), верхушки которых оканчиваются очень коротким прямым острием (отчего обертка кажется гладкой). Черешки листьев до 25 см. дл. Стебли внизу голые (или почти голые), выше, как и черешок и пластинки листьев снизу, покрыты бурыми септатными волосками. Растет в средней части гор южной половины Приморья, где встречается значительно чаще, чем считалось раньше. *S. grandifolia* имеет 1—10 корзинок, обертка ширококоническая (ширина превышает длину), едва пестроватая, мелкощетинистая от отклоненных, довольно длинных окончаний ее листочков, не столь опушенная. Черешки листьев 3—10 см дл. Стебель от основания, черешки и пластинки снизу со светлыми волосками. Нижний пояс гор в Приморье и на южном Амуре.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ворошилов В. Н.* Флора советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1966. 478 с.
2. *Ворошилов В. Н.* Определитель растений советского Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 674 с.
3. *Sugawara S.* Illustrated flora of Saghalien, 1938, vol. 2, p. 506—969.
4. *Nakai T. W.* A synoptical sketch of korean flora.— Bull. Nat. Sci. Mus. Tokyo, 1952, N 31, p. 152.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 581.15:582.542.1(477.72)

ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЫРЕЯ ПОЛЗУЧЕГО И МЯТЛИКА УЗКОЛИСТНОГО В ЗАПОВЕДНИКЕ «АСКАНИЯ-НОВА»

Л. Д. Елонова

В решениях партии и правительства особое внимание уделяется вопросам дальнейшего развития животноводства в нашей стране. Это требует создания устойчивой кормовой базы и увеличения ассортимента высокоурожайных кормовых трав. Успешное решение этой задачи в немалой степени зависит от поиска и дальнейшего использования перспективных кормовых трав из состава местной дикорастущей флоры. Изучение растительности заповедника типчаково-ковыльной степи «Аскания-

Нова» как одного из центров природных ресурсов особенно актуально в современных условиях интенсивного хозяйственного освоения земель степной зоны Украины.

Во время полевого сезона 1982 г. на территории абсолютно заповедного участка «Старый» заповедника «Аскания-Нова» нами исследовано морфо-биологическое разнообразие ценопопуляций кормовых злаков, ценозообразователей растительных сообществ пырея ползучего (*Elytrigia repens* (L. Nevski)[1] и мятлика узколистного (*Poa angustifolia* L.). В составе ценопопуляций выделялись морфо-биологические группы, или изореагенты, представляющие собой совокупность растений, имеющих одинаковые морфологические признаки и биологические особенности (высота, опушение, окраска, размеры листьев, соцветий, ритм роста, развития и др.). Аровые стационары были разбиты в балке нижней части юго-западного склона Большого Чапельского пола, в 9 м друг от друга.

Исследования проводили по методике А. А. Корчагина [8]. Во время цветения (пырей) и плодоношения (пырей, мятлик) укосным методом определяли урожайность надземной фитомассы (сено), а также химический состав надземной части растений.

Пырей представляет интерес как высокопродуктивное кормовое растение для улучшения природных сенокосов и пастбищ, для борьбы с эрозией почв и хозяйственного освоения малопродуктивных земель [9]. Наши учеты урожайности пырейного сообщества в фазы цветения и плодоношения пырея составили 75,13 и 70,38 кг с аровой площади. Доля пырея в этом урожае равнялась в среднем 86%. Химический состав в % от абсолютно сухого вещества растений пырея ползучего в конце цветения и в период плодоношения приведен ниже.

Дата взятия образца	Гигроскопичность воды	Азот	Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	Ca	P	БЭВ *
22.VI	9,39	1,15	7,18	3,05	28,86	7,34	0,438	0,147	53,57
22.VII	6,77	1,07	6,69	2,68	36,01	6,99	0,472	0,111	47,63

* Безазотисто-экстрактивные вещества.

Химический анализ пырея ползучего обнаружил в растениях достаточно высокое содержание кальция и фосфора.

При изучении внутрипопуляционного разнообразия этого корневищного злака выявился значительный полиморфизм. Данные статистической обработки по 13 морфо-биологическим признакам отражены в таблице. Исследовали 30 растений.

Средняя изменчивость выявилась по числу узлов, высоте растений, степени остистости. В ранжированном порядке располагаются такие более изменчивые морфологические признаки как длина, ширина колоса, ширина и длина листа, диаметр стеблей и число колосков. Наибольший коэффициент вариации имеют характер расположения колосков на оси колоса и фертильность растениий.

Северо-восточную и всю центральную часть стационара занимали особи с сочно-зелеными листьями, высокорослые (85—124 см) и хорошо облиственные. Число генеративных побегов превалировало над числом вегетативных. Эти растения составляли почти чистую заросль. Ближе к границам площади здесь встречались из разнотравья, очень редко или единично, резак незаметный (*Falcaria neglectissima* Klok.), зопник колючий (*Phlomis pungens* Willd.), лапчатка неблестящая (*Potentilla impolita* Wahl.), латук компасный (*Lactuca serriola* Torner.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), козлобородник сомнительный (*Tragopogon dubius* Scop.).

Среди высокорослых растений пырея отмечены особи, несущие в выемках оси колоса не по одному, как обычно, а по два и очень редко по

---

[1] Латинские названия высших растений даны по [1, 2], злаков — по [3, 4], низших растений — по [5—7].

Размах изменчивости морфо-биологических признаков в ценопопуляции пырея ползучего и мятлика узколистного

Признак	Размах изменчивости	M	±m	σ	CV
		Пырей			
Высота растения, см	67,2–122	95,80	2,70	14,81	15,46
Число узлов	3–6	4,43	0,11	0,63	14,15
Длина колоса, см	8–18,2	12,83	0,51	2.77	21,60
Ширина колоса, см	3–9	5,41	0,23	1,28	23.71
Число колосков	13–43	28	1,71	9,40	33,55
Характер расположения колосков на оси (по 1–3)	1–3	1,57	0,11	0,63	40,21
Диаметр стебля, мм	1,1–4,8	2,44	0,14	0,78	31,88
Длина листа, см	10–28,5	19,90	0,88	4,82	24,21
Ширина листа, мм	4,3–13	8,45	0,48	2,61	30,91
Степень остистости, балл	1–2 *	1,07	0,03	0,17	16,14
Степень опушения листьев, балл	1–3 *	2,07	0,08	0,45	22,74
Интенсивность окраски растений, балл	1–2 *	1,67	0,09	0,50	29,16
Процент зерновок от общего числа цветков	0,1–77,8	23,00	4,04	22,17	96,38
		Мятлик			
Высота растения, см	44–84	64,18	1,73	9,45	14,77
Длина метелки, см	8,4–15,2	12,29	0,38	2,11	17,14
Ширина метелки, см	0,9–8,5	2,97	0,32	1,76	59,16
Длина листа, см	17,5–63	30,21	2,02	11,07	36,91
Ширина листа, см	1,2–3	1,70	0,13	0,71	42.05

три колоска в одной выемке. В двухколосковых и обычных колосьях завязывалось от 38 до 78% семян. С фазы цветения соцветия сильно повреждались насекомыми, которые уничтожали пыльцу и молодые зерновки. Осенью после дождей высокорослые экземпляры хорошо кустились. Высота и число новых побегов были больше, чем в низком травостое.

В фазе плодоношения в различных местах некоторых соцветий появлялась розовато-фиолетовая окраска, которая через 7—10 дней изменялась на соломистую.

Площадь участка слегка понижается с северо-запада на юго-восток. По западной и южной сторонам участка травостой пырея ниже — 62—95 см. Здесь в большем количестве, нежели в высоком травостое, встречалось разнотравье: резак незаметный, козлобородник подольский (*Tragopogon podolicus* Bess.), зопник колючий, синеголовник полевой (*Eryngium campestre* L.), жабрица извилистая (*Seseli tortuosum* L.), гвоздика крапчатая (*Dianthus guttatus* Bieb.), подмаренник русский (*Galium ruthenicum* Willd.), гулявник изменчивый (*Sisymbrium polimorphum* /Murr./Roth.), льнянка Биберштейна (*Linaria bibersteinii* Bess.), звездчатка злаковая (*Stellaria graminea* L.); из бобовых — люцерна румынская (*Medicago romanica* Prod.), которой было больше в юго-западной части стационара.

Пырей по южной стороне участка выглядел более угнетенным, чем по западной. Листья были светлее окрашены, стебли ниже (до 80 см). Число колосков колебалось от 9 до 20, длина листьев — от 5,5 до 13 см, размеры других частей растений также были несколько меньше. Здесь произрастали ясменник подмаренниковый (*Asperula galioides* Bieb.), подмаренник русский, живокость полевая (*Delphinium consolida* L.), резак незаметный, жабрица извилистая. К юго-востоку, ближе к центру участка, выделялось небольшое пятно мятлика узколистого. Здесь же, в низком травостое произрастал куст шалфея сухостепного (*Salvia tesquocola* Klok. et Pobed.).

В северо-западной части площади было больше вегетирующих растений. Конечная фаза цветения, наступившая по всему стационару в 20-х числах июня, здесь не отмечена. Растения уже завязывали семена, их соцветия и листья подсыхали сравнительно быстрее и интенсивнее остальных. После дождей в этой части стационара на богатой, толщиной от 5 до 11 см подстилке появились шляпочные грибы (*Agaricus campester* Fr.).

На разных частях соцветий и поверхности листьев большинства особей на площадке отмечен слегка сизоватый налет. Опушение от еле заметного до бархатистого встречалось на верхней поверхности листовых пластинок высокорослых растений, довольно сильное — на влагалищах нижних листьев; у низкорослых растений очень редко встречалось опушение оси колоса. Меньшая опушенность листьев пырея отмечена вдоль западной границы стационара, почти прилегающей к опушке заповедника.

Небольшая ость (1 мм дл.) замечена у особей, растущих вдоль западной и южной границ участка.

В юго-восточной половине, ближе к центру, пятном выделялась небольшая заросль мятлика узколистного с малой примесью резака незаметного, которую со всех сторон теснил мощно развитый пырейный травостой. В пределах пятна пырей не разрастался. Наблюдаемая мозаичность связана, видимо, с неоднородностью почвенных условий и с разной способностью злаков завоевывать и удерживать участки местообитаний.

Мятлик узколистный перспективен как для интродукции, так и для селекции. Он засухоустойчив, стоек к пастбищной нагрузке, по кормовым и декоративным достоинствам близок к мятлику луговому (*Poa pratensis* L.), но еще очень мало изучен в культуре [10]. Биологическая продуктивность мятликового сообщества составила 57,36 кг/ар, при этом доля мятлика равнялась 65%. Химический состав (в % от абсолютного сухого вещества) надземной части растений мятлика узколистного в фазе плодоношения (сено) приведен ниже.

Дата взятия образца	Гигроскопичность воды	Азот	Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	Ca	P	БЭВ
20.VI	9,36	1,1	6,83	3,09	29,63	7,82	0,606	0,141	52,63

Как видно из этих данных, мятлик в фазе плодоношения содержит довольно много жира, кальция, фосфора.

Изучаемое сообщество включало примерно в 2 раза больше видов (43) по сравнению с пырейным (24). Как и на площади с пыреем, здесь была развита подстилка толщиной от 5 до 11 см, но по весу в 3 раза легче, чем в пырейном сообществе.

Внутривидовое разнообразие мятлика оказалось беднее, чем у пырея. Статистические показатели размаха изменчивости некоторых морфологических признаков мятлика приведены в таблице.

Наиболее изменчива ширина соцветий ($CV = 59{,}16$). При этом форма метелки была чаще прямой, компактно-сжатой, реже слегка изогнутой, односторонней и очень редко развесистой (пирамидальной). Высота стеблей изменялась незначительно.

По элементам семенной продуктивности получены сравнительно высокие показатели. Процент зерновок от общего числа цветков 40,38—80,11. Цветков в метелке в среднем насчитывалось 440.

Высокорослые экземпляры мятлика встречались почти по всей площади вместе с люцерной румынской, жабрицей извилистой, лапчаткой полурассеченной (*Potentilla semilaciniosa* Borb.), подмаренником русским, ясменником подмаренниковым, резаком незаметным, луком хорошеньким (*Allium pulchellum* G. Don f.), гвоздикой крапчатой, льнянкой Биберштейна. По центру площади среди высокорослого мятлика возвышались генеративные стебли хорошо развитой тырсы (Stipa capillata L.).

Менее высокорослые экземпляры мятлика чаще отмечены в северной и северо-восточной частях стационара, где произрастали келерия строй-

ная (*Koeleria gracilis* Pers.), зопник колючий, молочай Сегиеров (*Euphorbia seguierana* Neck.), козлобородник большой и подольский, пижма тысячелистная ((*Tanacetum millefolium* /L./Tzvel.), крестовник Якова (*Senecio jacobaea* L.), полынь австрийская (*Artemisia austriaca* Jacq.). На юго-восточном углу участка мятлик отсутствовал. Здесь на несколько нарушенной почве разреженную растительность составляли молочай Сегиеров, несколько мелких угнетенных дерновин типчака (*Festuca valesiaca* Gaud), прутняк стелющийся (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.), козлобородник сомнительный, грыжник Бессера (*Herniaria besseri* Fisch ex Hornem.). На голых участках почвы в микропонижениях между растенииями после дождя или утром во время росы можно было заметить крохотные зеленеющие подушечки мха (*Astomun crispum* (Hedw.) Hampe) и лишайника (*Cladonia rangiformis* Hoffm.). В конце лета и осенью здесь появлялись всходы лапчатки полурассеченной, подмаренника русского, латука компасного.

ВЫВОДЫ

Внутрипопуляционное изучение дикорастущих кормовых злаков — пырея ползучего и мятлика узколистного — выявило их морфо-биологическое разнообразие.

В составе ценопопуляций в дифференцирующих условиях местообитаний выделены морфо-биологические группы, или изореагенты: у пырея ползучего — высокорослые одноколосковые, высокорослые двухколосковые, низкорослые одноколосковые; у мятлика узколистного — высокорослые и низкорослые с разной формой метелок.

Дальнейшее исследование выделенных изореагентов, детальное изучение ритма их развития, сроков прохождения основных фенофаз, характера возобновления, а также экологии их местообитаний представляет большой научный интерес и имеет практическое значение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Флора СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1934—1964. Т. 2—29.
2. *Черепанов С. К.* Свод дополнений и изменений к «Флоре СССР» (т. 1—30). Л.: Наука, 1973. 668 с.
3. *Цвелев Н. Н.* Злаки СССР. Л.: Наука, 1976. 668 с.
4. Злаки Украины. Киев: Наук. думка, 1977. 518 с.
5. *Лебедева Л. А.* Определитель шляпочных грибов (Agaricales). М.; Л.: Сельхозгиз, 1949. 548 с.
6. Определитель лишайников СССР. Л.: Наука, 1978. Т. 5. 305 с.
7. *Мельничук В. М.* Определитель лиственных мхов средней полосы и юга Европейской части СССР. Киев: Наук. думка. 1970. 442 с.
8. *Корчагин А. А.* Внутривидовой (популяционный) состав растительных сообществ и методы его изучения.— В кн.: Полевая геоботаника. М.: Наука, 1964, т. 3, с. 63—125.
9. *Друлева И. В.* Пыреи (род Elytrigia Desv.) Украинской флоры: (Анатомо-морфологическое, эколого-биологическое и кариологическое исследование): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Харьков: Харьк. ун-т. 1973. 23 с.
10. *Мирошниченко Е. Я.* Мятлики (виды Poa L.) Сибири, перспективные для введения в культуру. Новосибирск: Наука, 1968. 70 с.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 502.75:582.(470.63)

РЕДКИЕ И ИСЧЕЗАЮЩИЕ ВИДЫ ФЛОРЫ СССР, СОХРАНЯЕМЫЕ В ПЕРКАЛЬСКОМ АРБОРЕТУМЕ

А. Д. Михеев

Одним из способов сохранения редких и исчезающих видов растений является их натурализация в местных ботанических садах, дендропарках, арборетумах. Натурализовавшиеся виды способны существовать длитель-

ное время самостоятельно, если, разумеется, причинами сокращения их ареалов и численности не являются антропогенные факторы. Опыт Перкальского арборетума подтверждает это.

Перкальский арборетум, расположенный в нижней части северного склона горы Машук (Пятигорск), существует с 1879 г. В предвоенные годы здесь было собрано более 400 видов деревьев и кустарников, представленных множеством декоративных форм (более 1000), и немало травянистых многолетников. После Великой Отечественной войны многие декоративные травянистые многолетники (главным образом экзотические) исчезли, утрачено более половины древесных пород[1]. Уцелевшие виды прошли суровое испытание, некоторые из них натурализовались и размножаются естественным путем. Часть видов, здесь произрастающих, включена в книгу «Редкие и исчезающие виды флоры СССР» [1] и в «Красную книгу СССР» [2].

Надежно сохраняются в Перкальском арборетуме следующие редкие и исчезающие виды растений Кавказа (знаком * обозначены виды, включенные в обе «Красные книги» [1, 2], знаком «°» — только в [1], знаком «+» — регионально охраняемые виды).

ДЕРЕВЬЯ И КУСТАРНИКИ

Celtis caucasica Willd. Ирано-туранский геоэлемент. На Северном Кавказе встречается лишь в Дагестане. В арборетуме с 1929 г. растут 9 экземпляров. Происхождение неизвестно. Диаметр ствола до 38 см, высота до 8 м. Состояние хорошее, почти ежегодно плодоносит, дает самосев.

C. glabrata Stev. ex Planch. Кавказский геоэлемент, заходящий также в Иран и Турцию. Как и предыдущий вид, сильно истреблен по всему ареалу из-за чрезвычайно прочной древесины. Имеет большое водоохранное и противоэрозионное значение. На Северном Кавказе встречается весьма редко, главным образом в Дагестане; в Пятигорье известны единичные местонахождения — всего несколько экземпляров, три из них находятся на территории, отведенной под дендропарк, где произрастает естественно. Возраст около 20 лет. Желтоплодная форма. Легко размножается семенами.

Оба вида каркаса предлагаем включить в число регионально охраняемых растений.

* *Corylus colurna* L. Древний (третичный) лесной геоэлемент. На Северном Кавказе известен только из окрестностей Теберды. В арборетуме с 1929 г. растут 3 экземпляра неизвестного происхождения. Диаметр ствола 40—50 см, кроны — 10—13 м, высота 11—12 м; кроме того, есть несколько более молодых деревьев, появившихся самосевом. Нередко дает обильный урожай полноценных орехов.

* *Juniperus excelsa* Bieb. Восточно-средиземноморский геоэлемент. В СССР встречается в Крымско-Новороссийской флористической провинции. Имеет большое водоохранное и противоэрозионное значение. В арборетуме растут несколько 30—35-летних деревьев неизвестного происхождения. Диаметр ствола до 30 см, высота 6—9 м. Семеношение регулярное, обильное.

* *Taxus baccata* L. Европейский геоэлемент. В арборетуме имеется несколько десятков экземпляров возрастом от 25 до 100 лет. Кустовидная форма. Происхождение неизвестно. Высота 4—4,5 м, диаметр стволиков до 20 см. Семена дает периодически. Размножается Перкальским питомником для озеленения района Кавказских Минеральных Вод.

---

[1] В настоящее время существуют планы возрождения Перкальского арборетума, его реконструкции, расширения с 7 до 25 га и создания на его основе дендрологического парка на площади около 110 га.

* *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce. Европейско-средиземноморский геоэлемент. В арборетуме существует естественно, имеется несколько колоний.

° *Corydalis caucasica* DC. Восточно-средиземноморский геоэлемент. В арборетуме обитает дико, местами в значительном количестве.

° *Galanthus angustifolius* G. Koss. Узкий эндемик центрального Предкавказья. Известен из окрестностей Нальчика и Пятигорья. Истребляется усиленными сборами на весенних экскурсиях. Опасность полного исчезновения усугубляется тем, что вместе с цветущими из почвы вытаскиваются десятки вегетирующих особей. Несколько колоний этого вида имеется в арборетуме и на территории, отведенной под дендропарк. Безусловно заслуживает внесения в «Красную книгу СССР».

Nymphaea alba L. Европейский геоэлемент. Цветки интенсивно собираются на букеты, а корневища — на лекарственные цели. Имеется небольшая колония в заболоченном озерце на территории Перкальского питомника. Вид необходимо включить в число регионально охраняемых.

* *Ornithogalum arcuatum* Stev. Эндемик западной части Большого Кавказа и Ставропольской возвышенности. На Восток доходит по северному макросклону до Терско-Сунженского хребта [3], по южному — до Абхазии [4]. Имеются указания на нахождение его в Крыму [5]. В арборетуме растет в значительном количестве, дико, особенно много его на территории, отведенной под дендропарк.

Некоторые авторы считают *O. arcuatum* эндемиком Ставропольского края [1, 2, 6]. Распространенным является также заблуждение в морфологической и экологической трактовке этого вида. В частности, он считается более мелким растением, чем *O. magnum* (30—70 см высоты, с более узкими листьями, 0,5—0,8 см ширины) [4—6], обитающим не только в лесах, но и в степях. Просмотр материала в природе от Пятигорья до бассейна р. Белой и на Ставропольской возвышенности позволяет сделать вывод, что обычно O. arcuatum достигает 50—120 см высоты, имеет листья 2—4 см ширины, часто — 5—7 см, а изредка и 10—12 см. По этой причине его нередко принимают в Предкавказье за *O. magnum*, который для этого региона приводится ошибочно. Обитает только в лесах, главным образом на сильно гумусированных глубоких почвах, так называемых рендзинах. Открыто встречается лишь на послелесных пространствах, где может расти до 10—15 лет. В степях (в строгом понимании этого слова), безусловно, не растет.

* *Papaver bracteatum* Lindl. Считается эндемиком Предкавказья, хотя, вероятно, свойствен также Ирану и Турции [7, 8]. Прежде он был широко распространен на лакколитах Пятигорья (горы Бештау, Шелудивая, Змейка, Лысая и др.), однако за последние 15—20 лет запасы его здесь сильно сократились. Легко размножается семенами, уменьшение количества растений в ареале объясняется главным образом срыванием цветков и выкапыванием корней. В арборетуме имеется 15 особей, существующих с 30-х годов. В прошлом его размножали в Перкальском питомнике в больших количествах и продавали населению и озеленительным организациям в качестве высокодекоративного растения.

Vinca minor L. Среднеевропейский лесной геоэлемент. В СССР распространена в Западном Закавказье и в Карпатах. Считается весьма ценным лекарственным растением. Заслуживает внесения в региональный список охраняемых растений. В арборетуме растет с 30-х годов нашего столетия, в наиболее тенистых местах растения целиком, сплошь закрывают почву и вытесняют почти все прочие виды растений. Размножается преимущественно вегетативно.

С 1979 г. в Перкальском арборетуме проводятся работы по натурализации других редких и исчезающих декоративных и лекарственных растений Кавказа с целью последующего использования в качестве маточных для производственных плантаций, а при необходимости и для их

репатриации. Наиболее надежные результаты получены по следующим видам.

° *Anemome blanda* Schott et Kotschi. Балкано-малоазийский геоэлемент, на Кавказе встречается на Ставропольской возвышенности и в Новороссийской флористической подпровинции. Региональный реликт. Цветет в апреле. В арборетуме с 1979 г., состояние растений отличное.

* *Dioscorea caucasica* Lipsky. Колхидский лесной геоэлемент. Обитает в Абхазии и смежной части Краснодарского края. Ценнейшее лекарственное растение для производства диаспонина. Запасы его сильно истощены сбором корневищ. Введена в культуру на Васюринской опытной станции лекарственных растений (близ Краснодара). Перкальский арборетум имеет более 150 кустов диоскореи; исходный материал собран в 1977 г. по лицензии в районе Красной Поляны. Состояние растений отличное, обильно плодоносит. Легко размножается семенами и дает самосев.

° *Helleborus caucasicus* A. Br. Кавказский эндемик колхидского корня; доходит до Восточной Грузии и бассейна Терека, встречается также на Ставропольской возвышенности. Запасы его сильно сокращаются. В арборетуме растет с 1979 г., происходит со Скалистого хребта в левобережье р. Белой (Краснодарский край). Корневища приживаются трудно и медленно. Семенное возобновление не изучено.

° *Paeonia daurica* Andr. Крымско-Новороссийский геоэлемент. В арборетуме растет с 1979 г., происходит из окрестностей Дефановки—Горячего Ключа (Краснодарский край). Состояние растений отличное, плодоносит.

° *Primula komarovii* Losinsk. Крымско-Новороссийский лесной геоэлемент. Обитает совместно с *P. vulgaris,* встречаясь численно примерно в равных соотношениях. На наш взгляд, вряд ли заслуживает выделения в качестве особого вида, так как ничем не отличается от *P. vulgaris*, кроме окраски венчика. К тому же вполне обычны и переходные по этому признаку особи. Ароматные цветки имеет и *P. vulgaris* с чисто-желтой окраской венчика. В природе, вероятно, имеются и непахучие желтоцветковые популяции (может быть, и белоцветковые?). Полагаем, что запах цветков у этой группы растений — признак не видовой, а популяционный.

В арборетуме имеется как *P. komarovii*, так и *P. vulgaris*, равно как и переходные между ними формы.

° *Ruscus ponticus* Woronow ex Grossh. Восточно-средиземноморский древний геоэлемент. Согласно Палласу [9] и Ризенкампфу [10], это растение встречалось раньше на склонах г. Бештау. В арборетум завезен в 1980 г. из окрестностей Кутаиси с целью репатриации его в Пятигорье.

+ *Scopolia carniolica* Jacq. Древний лесной геоэлемент. Ценное лекарственное растение. Хотя запасы его на Кавказе местами достаточно велики, однако при массовых заготовках корневищ оно исчезает со значительных территорий на многие годы. В арборетуме — с 1980 г. Происходит из западного Закавказья. Превосходно размножается семенами, зацветает иногда на первом году жизни.

В Перкальском арборетуме успешно выращиваются также некоторые редкие и исчезающие древесные породы из других климатических зон СССР и Кавказа.

* *Cotoneaster lucidus* Schlecht. Прибайкальский эндемик. В арборетуме имеется несколько маточных растений, существующих с довоенного времени. Состояние хорошее. Легко размножается семенами; выращивается Перкальским питомником в качестве превосходного декоративного кустарника.

Phellodendron amurense Rupr. Манчжурский геоэлемент. В арборетуме растут 6 экземпляров с 1929 г. Диаметр ствола до 38 см, высота 7—8 м. Состояние хорошее. Плодоношение регулярное, обильное. Всхожесть семян отличная. Размножается в питомнике для озеленительных целей.

* *Pterocarya pterocarpa* (Michx.) Kunth ex I. Iljinsk. Колхидско-гирканский геоэлемент. В арборетуме имеется два многоствольных поросле-

вых экземпляра с диаметром стволиков до 30 см, высотой до 8—9 м (старые пни имеют диаметр около 45 см).

Возраст, вероятно, около 100 лет. Происхождение неизвестно. Плодоносит ежегодно. Хорошо размножается семенами: под пологом родительских деревьев постоянно появляются сеянцы.

[+] *Pyrus ussuriensis* Maxim. Манчжурский геоэлемент. В арборетуме с 1929 г. растут 7 экземпляров, диаметр ствола до 32 см, высота растений 4—5 м. В состоянии угасания. Плодоносит. Для реставрации группы в 1982 г. высажены однолетние сеянцы.

[+] *Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers. Северо-европейско-атлантический геоэлемент. В пределах СССР встречается в Прибалтике. В арборетуме имеются 3 экземпляра в возрасте около 25 лет; диаметр ствола до 25 см, высота растений 7—8 м. Состояние хорошее, плодоносит. Включен в ассортимент размножаемых питомником древесных декоративных пород.

Syringa josikaea Jacq. fil. Эндемик Карпат. В арборетуме с довоенного времени существуют несколько кустов. Состояние хорошее.

Как и другие арборетумы и ботанические сады, Перкальский арборетум имеет маточные деревья туи восточной (*Platyclados orientalis*), самшита (*Buxus sempervirens*), ежегодно размножаемые десятками тысяч для озеленительных целей. Имеются также 3 экземпляра *Parrotia persica* (DC), C. A. Mey., высаженные в 50-е годы. Диаметр ствола 12—13 см, высота 4—4,5 м. Не плодоносит, цветки ежегодно обмерзают при возврате холодов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Редкие и исчезающие виды флоры СССР. Л.: Наука, 1981. 264 с.
2. Красная книга СССР: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 460 с.
3. *Галушко А. И.* Флора Северного Кавказа: Определитель. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1978. Ч. 1. 320 с.
4. *Гроссгейм А. А.* Флора Кавказа. Баку, 1940. Т. 2. 284 с.
5. Декоративные травянистые растения. Л.: Наука, 1977. Т. 2. 459 с.
6. Дикорастущие растения Ставропольского края. Тр. Ставроп. НИИ сел. хоз-ва, 1979, ч. 2, № 2. 138 с.
7. *Davis P. H.* Flora of Turkey. Edinburgh, 1965. T. 1. 567 p.
8. *Cullen J.* Papaveraceae.— In: Rechinger K. H. Flora Iranica. Wena, 1966. Pt 34. 35 p.
9. *Pallas P. S.* Bemerkungen auf einer Reise in die südlichen Stadthalterschaften des russischen Reichs in den Jahren. 1793, 1794. Leipzig, 1799, Bd. 1, S. 32+516+25 tab.
10. *Ризенкампф А. Е.* Пятигорская флора.— Бюл. МОИП, 1882, т. 57, № 3, с. 1—68.

Перкальский арборетум, Пятигорск

УДК 581.48.581.192:582.682

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕМЯН ВИДОВ СЕМЕЙСТВА PAPAVERACEAE

С. М. Соколова, Г. Ю. Загородняя, А. С. Давыденко

Семейство Papaveraceae известно видами, содержащими алкалоиды изохинолинового ряда, широко применяемые в медицине. Маковые отличаются резко выраженной морфологической гетерогенностью и разнообразием жизненных форм.

Систематическое положение некоторых родов семейства маковых еще недостаточно ясно, и поэтому нет возможности сказать определенно, какие именно рода наиболее примитивны, а какие более подвинуты [1—3]. Большинство исследователей признает общую примитивность представителей семейства маковых по многим признакам и его происхождение от архического и примитивного порядка Ranales.

Нами была предпринята попытка на основании исследования анатомического строения спермодермы и выявления характера белковых комп-

лексов семян ряда представителей семейства маковых уточнить филогенетические взаимоотношения изученных видов.

Диапазон применения химических методов к решению вопросов систематики довольно широк. Известно, что алкалоиды (наряду с глюкозидами, терпенами и др.) являются результатом специализированного обмена веществ, происходящего в растениях, и что наличие этих веществ, в частности алкалоидов, свойственно определенным группам растений. А. В. Благовещенский [4] связывает способность синтезировать алкалоиды с систематическим положением растения. Он указывал [5], что алкалоиды сложного строения сосредоточиваются в узких пределах рода, а иногда и вида. Рассмотрев встречающиеся в растениях алкалоиды, можно сделать вывод, что отдельные таксоны, содержащие алкалоиды, или находятся в конце филогенетических рядов, характеризуя высшую степень развития последних (Rubiaceae, Asteraceae, Solanaceae и т. д.), или же относятся к глубоко древним формам, как бы застывшим в своем морфологическом развитии и сохранившим ряд архаических примитивных признаков (Papaveraceae, Magnoliaceae, Ranunculaceae и т. д.) В. А. Черомбитько и Л. В. Сальникова [6] в секции Scapiflora сем. Papaveraceae разделили алкалоид и отметили, что эта секция имеет хемопризнаки таксонов разных уровней и связана с некоторыми секциями Papaver, с родами трибы Papavereae и порядком Papaverales.

Однако невозможно делать выводы о филогении отдельных таксонов, основываясь только на изучении продуктов вторичного обмена и не касаясь белков.

Многолетними исследованиями А. В. Благовещенского и др. показано, что соотношение белковых фракций отражает эволюционную подвинутость таксона. Был предложен показатель эволюционной подвинутости (A_e), отражающий отношение легкорастворимых белков альбуминов и глобулинов к глютелинам и белкам неэкстрагируемого остатка, а у злаков в числитель формулы введены проламины, специфические белки злаков. Этими работами показано, что у филогенетически молодых форм преобладают легкорастворимые альбумины и глобулины, у филогенетически старых — труднорастворимые глютелины и продукты специализированного обмена.

Для биохимического исследования были взяты зрелые семена девяти видов маковых: *Argemone grandiflora* Sweet, *A. mexicana* L., *Chelidonium laciniatum* Mill., *C. majus* L., *C. franchetianum* L., *Dicranostigma franchetianum* L., *Papaver dubium* L., *P. somniferum* L., *P. rubro-aurantiacum* Loisel. Семена были собраны в августе и сентябре 1973 г. с растений, выращенных в ботаническом саду Пятигорского фармацевтического института.

Белки семян исследовали в биохимической лаборатории ГБС АН СССР по методике, принятой в отделе физиологии и иммунитета растений ГБС АН СССР [7].

Содержание белка в отдельных фракциях является биохимической характеристикой данного вида. Поэтому было проведено фракционное разделение белковых комплексов семян путем последовательного извлечения белков различными растворителями (10%-ным раствором NaCl для альбуминов и глобулинов, 0,2%-ным и 2%-ным растворами NaOH — для глютелинов I и II) и определялся неэкстрагируемый азот остатка.

Для изученных видов маковых в целом характерно (см. таблицу) сравнительно высокое содержание белков альбуминов и глобулинов, а также щелочерастворимых белков — глютелинов. Довольно высоко содержание неэкстрагируемого азота.

Содержание низкомолекулярных белков альбуминов и глобулинов у семян рода Papaver выше, чем у других родов. Для семян рода Chelidonium характерно высокое содержание высокомолекулярных белков — глютелинов с преобладанием трудноизвлекаемых 2%-ной щелочью глютелинов. Различия между родами Argemone и Dicranostigma проявляются лишь в содержании глобулинов, которое выше у семян Dicranostigma.

Соотношение белковых фракций в семенах маковых, в % от белкового азота

Вид	Щелоче-растворимые		Соле-растворимые		Сумма	N остатка	A_e
	альбумины	глобулины	глютелин I	глютелин II			
Argemona mexicana	24,7	9,8	17,9	16,7	34,6	30,9	0,52
A. grandiflora	23,0	12,0	14,3	12,7	28,0	28,0	0,53
Dicranostigma franchetianum	26,3	22,4	7,5	15,8	23,3	27,9	0,95
Papaver somniferum	29,7	37,4	7,1	5,8	12,9	20,3	2,01
P. rubro-aurantiacum	14,0	34,9	11,6	4,7	16,3	34,9	1,05
P. dubium	9,2	38,9	16,7	5,0	21,7	31,0	0,91
Chelidonium franchetianum	12,3	18,3	8,5	32,1	40,6	28,8	0,47
Ch. laciniatum	8,8	21,6	7,2	38,8	46,0	23,6	0,44
Ch. majus	9,2	20,3	8,4	39,1	47,5	23,0	0,31

Содержание альбуминов у обоих родов близкое, а по содержанию глютелинов род Argemone превосходит семена рода Dicranostigma. Для оценки биохимической эволюции нами применен показатель эволюционной подвинутости

$$A_e = \frac{N_{\text{альбуминов}} + N_{\text{глобулинов}}}{N_{\text{глютелинов}} + N_{\text{остатка}}}.$$

У изученных видов $A_e = 0{,}44 \div 2{,}01$. По данному показателю род Papaver наиболее подвинут ($A_e = 0{,}91 \div 2{,}01$). Среди исследованных видов род Chelidonium занимает самое низкое положение по уровню эволюционной подвинутости ($A_e = 0{,}31 \div 0{,}47$), а затем следует род Argemone ($A_e = 0{,}52 \div 0{,}53$). Промежуточное положение занимает род Dicranostigma ($A_e = 0{,}95$). Значительные колебания показателя эволюционной подвинутости у рода Papaver свидетельствуют о том, что виды его эволюционировали разными путями, может быть, с неодинаковой скоростью, в связи с чем они и занимают различные уровни эволюционной подвинутости.

Таким образом, исследованные виды разных родов маковых имеют различный уровень эволюционной подвинутости, что можно рассматривать как подтверждение гетерогенности этого семейства.

Анатомическое строение семян изучено у четырех видов: *Argemone mexicana*, *Chelidonium laciniatum*, *Papaver somniferum*, *Dicranostigma franchetianum*. Отобранные для исследования образцы семян предварительно размягчали путем повторного кипячения в смеси вода, глицерин, спирт (1 : 1 : 1). Поперечные и продольные срезы, сделанные от руки, помещали в просветляющий раствор (глицерин—вода) на несколько дней, а затем окрашивали сафранином и заключали в глицерин-желатину. Микротомные срезы заключали в канадский бальзам. Гистохимические реакции на крахмал, дубильные вещества, жирные масла, лигнин и кутин проводили по общепринятой методике.

Морфологические признаки и анатомическое строение семян могут быть использованы при исследовании проблем репродуктивной биологии, при решении многих вопросов систематики и филогении растений, а также имеют диагностическое значение.

Так, в работе А. Л. Тахтаджяна [8] подчеркнуто, что специфическими особенностями строения семенной кожуры отличаются не только семейства и роды, но очень часто и виды одного рода. Н. В. Цингер [9] указывала, что с семенной кожурой по богатству и разнообразию форм не может сравниться ни один растительный орган. Структура семенных покровов бывает иногда типичной для всего семейства, так что может быть использована в качестве надежного систематического признака, но нередко в пределах одного и того же семейства встречаются семена с покровами, существенно различающимися по своему анатомическому строению (Rosaceae, Papaveraceae, Ranunculaceae).

Благодаря многочисленным исследованиям спермодермы оказалось

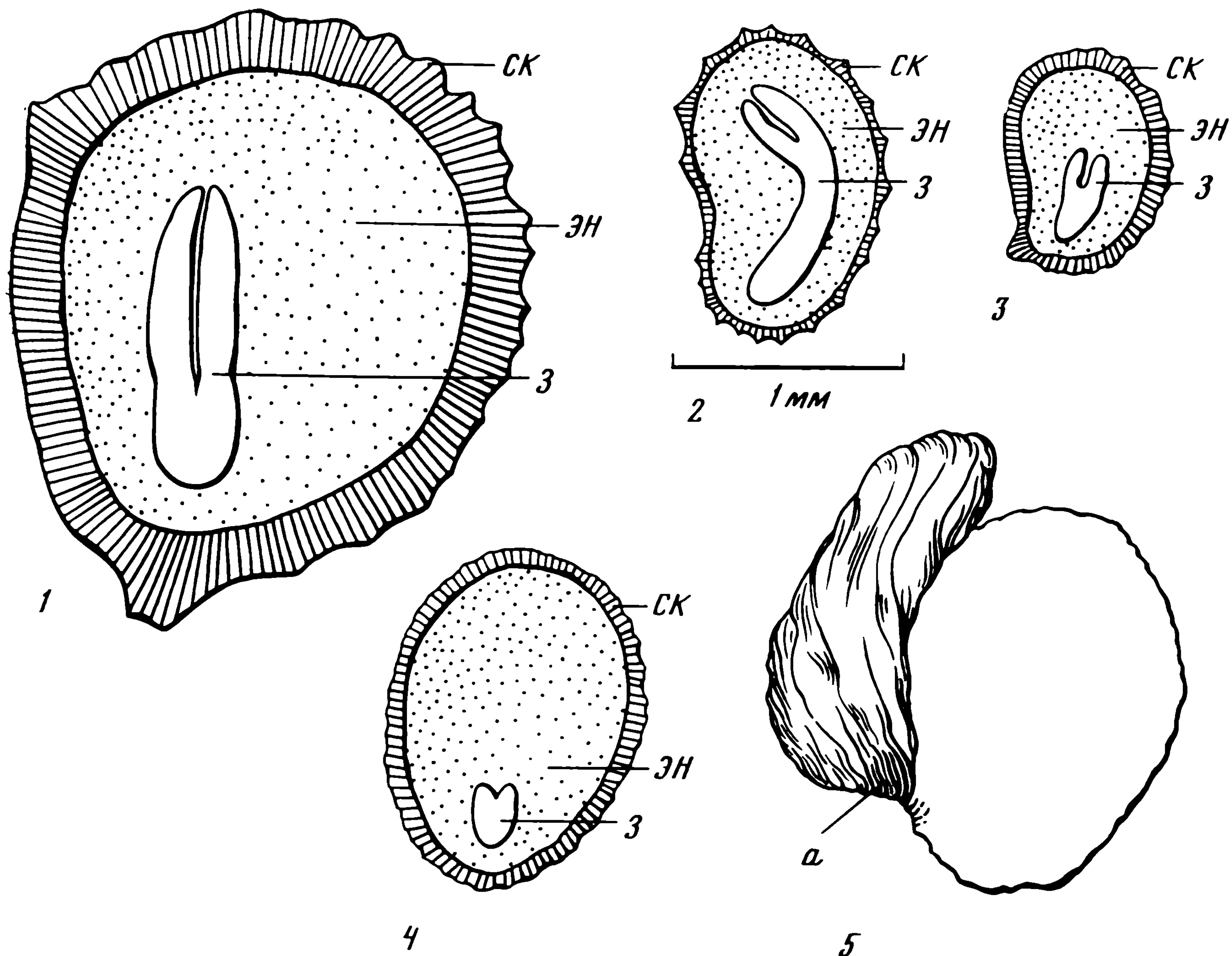


Рис. 1. Схемы продольных разрезов семян представителей сем. Papaveraceae
1 — Agremone mexicana; 2 — Papaver somniferum; 3 — Dicranostigma franchetianum; 4, 5 — Chelidonium laciniatum; ск — семенная кожура (спермодерма); *эн* — эндосперм; *з* — зародыш; *а* — ариллус

возможным установить определенные критерии примитивности и подвинутости структуры семенной кожуры покрытосеменных растений. А. П. Меликян [10] отмечает, что у наиболее примитивных типов в строении зрелой спермодермы участвуют все слои клеток интегументов, спермодерма не дифференцирована или слабо дифференцирована и отличается многослойностью. Общей тенденцией в эволюции семенной кожуры является уменьшение числа слоев клеток и дифференциация ее на ткани.

Морфологическое и анатомическое строение семян маковых исследовали многие ботаники [11—13]. Для представителей семейства маковых характерно наличие прямых или согнутых семян с узким прямым семяшвом, равным или почти равным длине семени. Семена развиваются из овальных или округлых анатропных, гемикампилотропных или гемиамфитропных семяпочек с двойным интегументом у всех видов. У некоторых представителей разрастаются клетки семяшва, в результате чего на семени образуется сочный придаток, который называется иногда страфиоль или чаще ариллус (рис. 1, *5*). В ариллусе содержится крахмал и жир. Зрелые семена имеют маленький прямой или слегка изогнутый зародыш рудиментарного типа, погруженный в хорошо развитый маслянистый эндосперм. В зрелом семени (рис. 1, *1—4*) зародыш может быть линейным, полностью дифференцированным либо слаборасчлененным с нерезко выраженными органами. Эндосперм зрелых семян занимает бóльшую часть объема семени, и его клетки заполнены жиром и алейроновыми зернами [11, 12]; нуцеллус или представлен одним слоем клеток [14], или у некоторых видов от него не остается никаких следов [13].

Семена *Argemone mexicana* (рис. 1, *1*) округлые или почти округлые, около 3 мм в диаметре; по поверхности квадратно- или многоугольноячеистые с ячейками, расположенными параллельно спинке рядами, за исключением участка близ семенного шва, темно-коричневые или почти черные, матовые или слаброблестящие, голые.

Семена *Chelidonium laciniatum* (рис. 1, *4*, *5*) овальные, сдавленные на

брюшной стороне, 1,5—1,75 мм длины, по поверхности сетчато-ямчатые, черные или темно-коричневые, блестящие или слабоблестящие, голые, с мясистым присемянником — ариллусом (*а*). Ариллус боковой, языкообразный, белый или светло-желтый.

Семена *Dicranostigma franchetianum* (рис. 1, *3*) овальные или почти округлые, около 1 мм длины, по поверхности сетчато-ячеистые, с многоугольными или почти округлыми ячейками, расположенными параллельно спинке рядами; черные, матовые или слабоблестящие, голые.

Семена *Papaver somniferum* (рис. 1, *2*) почковидные, у семенного рубчика с широкой, но неглубокой выемкой, 1,25—1,5 мм длины, по поверхности сетчато-ямчатые, с многоугольными ячейками, расположенными параллельно спинной стороне рядами, серо-бурые, матовые, голые.

Семена снотворного мака очень сильно различаются по окраске. Встречаются семена голубые, бледно-коричневые, бурые или почти черные, желтые, белые, розовые или серо-фиолетовые. Имеются наблюдения, что при неблагоприятных погодных условиях в период созревания окраска семян часто меняется, и поэтому этот признак может быть использован лишь в качестве сортового [15].

Анатомическое исследование семенной кожуры маковых показало, что спермодерма зрелого семени является производным обоих интегументов семяпочки. Внешний интегумент состоит у большинства видов из двух, редко больше (восемь) слоев клеток, а внутренний — всегда трехслойный [12, 14].

Часть семенной кожуры, образовавшейся из наружного двуслойного интегумента, включает один ряд клеток из нелигнифицированных элементов с утолщенными внешними стенками. Этот ряд соответствует наружной эпидерме. Второй слой клеток — внутренняя эпидерма — представлен клетками, содержащими кристаллы оксалата кальция. Это так называемый кристаллоносный, столбчатый или палисадный слой.

Внутренний трехслойный интегумент при формировании спермодермы в зрелом семени обнаруживает менее четкую дифференцировку элементов. Он может содержать 1—3 слоя клеток или совсем облитерируется. В случае участия внутреннего интегумента в образовании семенной кожуры он обычно содержит 1—2 слоя клеток с равномерно утолщенными, нелигнифицированными оболочками и один слой относительно крупных тонкостенных клеток с дубильными веществами.

При анализе строения спермодермы дифференцировке внутренней эпидермы наружного интегумента в кристаллоносный слой придается большое значение. Считают, что это является важным диагностическим признаком для многих систематических групп и встречается чаще среди примитивных покрытосеменных, чем среди специализированных [8].

У *Argemone mexicana* толщина семенной кожуры зрелых семян в области ребра 0,58 мм, ложбинки — 0.54 мм, спермодерма содержит три ряда клеток (рис. 2, *1*). Певый ряд — наружная эпидерма наружного интегумента — представлен невысокими, вытянутыми в тангентальном направлении клетками с сильно утолщенной и исчерченной наружной стенкой. Внутренняя эпидерма наружного интегумента образует второй ряд клеток и состоит из узких высоких тонкостенных палисадных клеток, содержащих многочисленные кристаллы оксалата кальция близ внешней стенки клеток и одиночные — у внутренней, т. е. имеется кристаллоносный слой. Внутренний интегумент может быть разрушен или если он сохранился, то представлен одним рядом клеток, лишенных содержимого [14, 16, 17]. Этот слой соответствует внутренней эпидерме внутреннего интегумента.

Семенная кожура *Chelidonium laciniatum* является дериватом обоих интегументов семяпочки и имеет толщину в наиболее широких участках 0,33 мм и в более узких — 0,31 мм. Спермодерма содержит 5 слоев клеток (рис. 2, *2*). Наружная эпидерма внешнего интегумента состоит из крупных низких клеток с двояковыпуклыми наружными стенками, очень сильно утолщенными и тонкоисчерченными. Полости клеток небольшие,

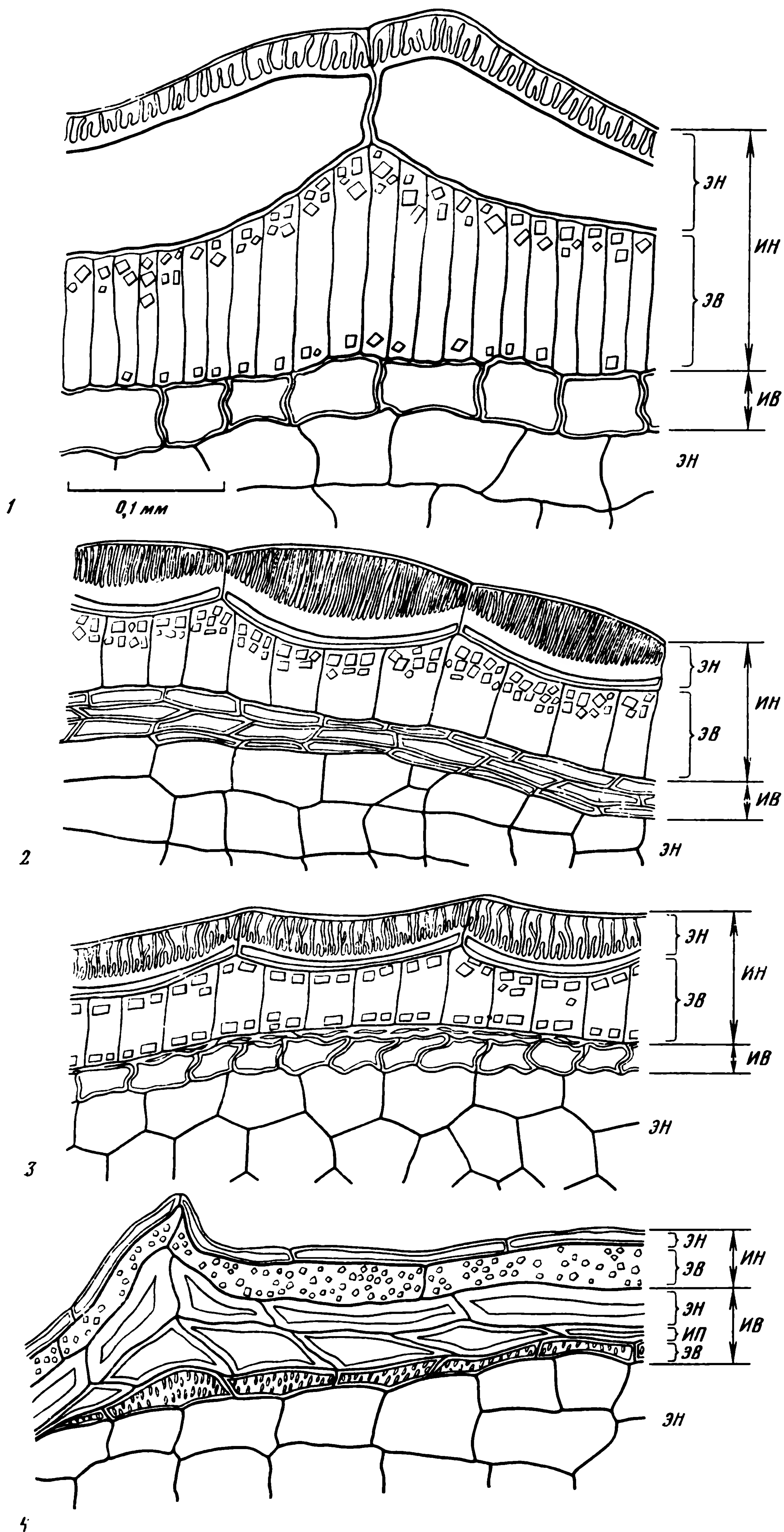


Рис. 2. Поперечные срезы семейной кожуры (спермодермы) маковых

1 — Agremone mexicana; 2 — Chelidonium laciniatum; 3 — Dicranostigma franchetianum; 4 — Papaver somniferum; ин — интегумент наружный; *ив* — интегумент внутренний; *эн* — эндосперм; *эн* — эпидерма наружная; *эв* — эпидерма внутренняя; *ип* — интегументальная паренхима

узкие. Внутренняя эпидерма наружного интегумента представлена тонкостенными, короткими, относительно широкими палисадными клетками, содержащими в верхней половине кристаллы оксалата кальция. Внутренний интегумент недифференцирован. Он состоит из трех рядов однотипных сильно сдавленных клеток с более или менее утолщенными оболочками.

Зрелая семенная кожура *Dicranostigma franchetianum* имеет толщину в области ребер 0,32 мм, в ложбинках — 0,30 мм и содержит 3—4 слоя клеток (рис. 2, *3*). Первый слой — наружная эпидерма интегумента — состоит из крупных, плоских, несколько вогнутых клеток, вытянутых в тангентальном направлении с утолщенной и тонкоисчерченной наружной стенкой. Полости клеток очень узкие. Внутренняя эпидерма (второй слой клеток) представлена тонкостенными палисадными клетками, включающими кристаллы оксалата кальция близ внешней и внутренней стенок клеток. Внутренний интегумент в зрелом семени может быть разрушен или состоит из 1—2 рядов клеток со слабоутолщенными оболочками (рис. 2, *3*). При этом клетки первого ряда очень сильно сплющиваются или даже частично облитерируются; клетки второго ряда менее деформированы и являются внутренней эпидермой внутреннего интегумента.

Большинство исследователей признает, что образование семенной кожуры у *Papaver somniferum* происходит так же, как и у других видов маковых, т. е. из двуслойного наружного и трехслойного внутреннего интегумента, причем на ранних этапах развития спермодермы обычно можно различить все пять ее слоев [13, 14]. Первый ряд клеток (рис. 2, *4*) наружной эпидермы внешнего интегумента состоит из крупных низких клеток со слабо утолщенной внешней стенкой. Толщина изученной нами спермодермы в области ребер 0,20 мм, в ложбинках — 0,14 мм. Второй ряд ее клеток соответствует внутренней эпидерме наружного интегумента и состоит из слоя тонкостенных, невысоких, вытянутых в тангентальном направлении клеток, равномерно заполненных многочисленными мелкими кристаллами оксалата кальция (рис. 2). Следовательно, это кристаллоносный слой, но он не является типично столбчатым или палисадным и по характеру строения своих клеток резко отличается от таковых у ранее рассмотренных нами видов. Клетки наружной эпидермы внутреннего интегумента дифференцируются в слой из плотно расположенных и вытянутых в тангентальном направлении волокон с утолщенными и нелигнифицированными оболочками. Интегументальная паренхима состоит из одного ряда относительно крупных, сплющенных, более или менее тонкостенных клеток. Внутренняя эпидерма внутреннего интегумента представлена клетками с выпуклыми, полосковидными утолщениями — это так называемый опорный или сетчатый слой. У темноокрашенных семян клетки наружной эпидермы внешнего интегумента, а также клетки наружной и внутренней эпидермы внутреннего интегумента пигментированы [13, 16].

Некоторые исследователи отмечают, что семенная кожура мака снотворного очень быстро дифференцируется на слои, из которых обычно хорошо представлен опорный слой (внутренняя эпидерма внутреннего интегумента), тогда как другие слои рано сжимаются и разрушаются [17].

Семена изученных видов маковых хорошо различаются по форме и размерам; семена *Chelidonium laciniatum* имеют ариллус. По окраске семян виды почти не отличаются друг от друга, за исключением мака снотворного, у которого этот признак сильно варьирует.

Структура спермодермы всех семян маковых более или менее специализирована, но уровень ее развития неоднороден. Одни представители, например Bocconia, обладают семенной кожурой менее специализированного типа, другие — более специализированы [14]. Все изученные нами виды относительно специализированы, и поэтому установить определенный эволюционно-морфологический ряд для исследованных семян маковых с учетом признаков примитивности и подвинутости их морфологической и анатомической структуры довольно трудно. Анализ этой струк-

туры показал, что семена обладают рядом признаков примитивности: обильным эндоспермом и маленьким зародышем (у всех изученных видов), ариллусом (Chelidonium), хорошо развитой семенной кожурой. Однако некоторые представители этого рода обнаруживают те или иные признаки специализации [1].

Семена *Argemone mexicana* являются самыми крупными из семян изученных видов и имеют самую мощную семенную кожуру (это признаки примитивности); но при этом имеется сравнительно крупный зародыш и всего три слоя спермодермы, что указывает на признаки специализации.

Семена *Chelidonium laciniatum* меньше и обладают более тонкой семенной кожурой, чем семена *Argemone mexicana* (признаки специализации). Но в образовании семенной кожуры принимают участие все пять слоев обоих интегументов, что является признаком примитивности. Примитивность структуры семян Chelidonium подтверждается также наличием слабо дифференцированного зародыша и ариллуса.

Семена *Disranostigma franchetianum* — самые мелкие из семян изученных видов; дифференцировка спемодермы сопровождается уменьшением числа образующих ее слоев до трех или четырех (признаки специализации), но при этом сохраняется относительно большая толщина семенной кожуры (почти равная толщине спермодермы Chelidonium) (признак примитивности).

Семена *Papaver somniferum* обладают наиболее подвинутой структурой, что особенно четко проявляется в строении семенной кожуры, число слоев которой может быть всего четыре-пять, но общая толщина ее при этом наименьшая (последнее — признак подвинутости); наличие тонкостенных клеток эпидермиса, отсутствие типичного столбчатого кристаллоносного слоя, наличие опорного или сетчатого слоя, относительно малый размер семян и хорошо дифференцированный зародыш — все эти признаки подвинутости структуры семени мака снотворного свидетельствуют о более высоком уровне его специализации.

Таким образом, в анатомическом строении семенной кожуры *Argemone mexicana, Chelidonium laciniatum*, *Dicranostigma franchetianum* (см. рис. 2) обнаруживается сходство (особенно наружного интегумента), а *Papaver somniferum* занимает обособленное положение благодаря более специализированному типу строения спермодермы.

Наименее специализирована спермодерма у *Chelidonium laciniatum,* а затем у *Argemone mexicana*, наиболее специализирована у *Papaver somniferum*; спермодерма *Dicranostigma franchetianum* занимает промежуточное положение.

Особенности анатомического строения семенной кожуры изученных видов маковых могут служить дополнительными диагностическими признаками в систематике данного семейства.

ВЫВОДЫ

Биохимические исследования семян семейства Papaveraceae согласуются с данными о морфолого-анатомическом строении семян этого семейства. Для более подвинутого вида — *Papaver somniferum* — характерны высокое содержание низкомолекулярных белков альбуминов и глобулинов по сравнению с другими видами исследуемых родов, высокий коэффициент эволюционной подвинутости, наличие относительно тонкой спермодермы, содержащей тонкостенные клетки эпидермиса, и отсутствие типично столбчатого кристаллоносного слоя, а также мелкие семена и хорошо дифференцированный зародыш.

Семена *Chelidonium laciniatum*, наименее подвинутого из изученных видов, содержат значительное количество щелочерастворимых белков — глютелинов (с преобладанием трудноизвлекаемых); коэффициент эволюционной подвинутости у них самый низкий, а в образовании спермодермы зрелого семени принимают участие все пять слоев обоих интегументов; зародыш слабо дифференцирован, ариллус хорошо развит.

Семена *Argemone mexicana* и *Dicranostigma franchetianum* занимают промежуточное положение между семенами этих видов. Разнообразие фракционного состава белков и уровня специализации морфологических и анатомических признаков семян у различных родов позволяет сделать заключение о неоднородности и гетерогенности семейства Papaveraceae.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Тахтаджян А. Л.* Система и филогения цветковых растений. М.; Л.: Наука, 1966. 611 с.
2. *Азиева А. Т.* Предлагаемая система маковых в свете данных кариоологии.— В кн.: Вопросы систематики покрытосеменных растений. Орджоникидзе, 1976, с. 82—85.
3. *Ильина Г. М.* Эмбриология маковых (Papaveraceae B. Juss.) в связи с филогенией.— В кн.: Материалы 5-го Всесоюз. совещ. по филогении растений. М.: Наука, 1976, с. 66—69.
4. *Благовещенский А. В.* К вопросу о направленности процесса эволюции.— Бюл. Среднеаз. ун-та, 1925, т. 10, с. 17—23.
5. *Благовещенский А. В.* Биохимическая эволюция цветковых растений. М.: Наука, 1966. 325 с.
6. *Челомбитько В. А., Сальникова Л. В.* К хемосистематике секции Scapiflora рода Papaver.— В кн.: Хемосистематика и эволюционная биохимия высших цветковых растений. М.: Наука, 1979, с. 96—98.
7. *Благовещенский А. В.* Биохимия и филогения растений. М.: Наука, 1972. 67 с.
8. *Тахтаджян А. Л.* Морфологическая эволюция покрытосеменных. М., 1948. 246 с.
9. *Цингер Н. В.* Семя, его развитие и физиологические свойства. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 191 с.
10. *Меликян А. П.* О признаках примитивности и специализации в типах семенных покровов цветковых растений.— Докл. АН АрмССР, 1972, т. 55, № 4, с. 239—243.
11. *Gunn C. R.* Seeds and fruits of Papaveraceae and Fumariaceae.— Seed Sci. and Technol., 1980, vol. 8, N 1, p. 3—58.
12. *Ильина Г. М.* Сравнительная эмбриология цветковых. Л.: Наука, 1981. 264 с.
13. *Ильина Г. М.* Эмбриологическое исследование Papaver somniferum L.— Бюл. МОИП. Отд. биол., 1961, т. 66, вып. 4, с. 13—26.
14. *Corner E. F. H.* The seeds of Dicotyledones. Cambridge, 1976. Vol. 1. 311 p.; Vol. 2. 552 p.
15. *Веселовская М. А.* Мак (изменчивость, классификация, эволюция).— Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции, 1975, т. 55, вып. 1, с. 175—223.
16. *Vaughan F. G.* The structure and utilization of oil seeds. L., 1970. 279 p.
17. *Lamba L. C., Gupta V.* Surface studies on seed coat of Argemone mexicana L.— Sci. and Cult., 1981, vol. 47, N 3, p. 109—110.

Главный ботанический сад АН СССР

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Пятигорский фармацевтический институт

УДК 634:11:581.144.4

ФЕНОЛКАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ В ЛИСТЬЯХ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ, ПРИВИТЫХ НА ОДНОМ ПОДВОЕ

В. Ф. Верзилов, Л. А. Михтелева, Е. Ю. Дебец

По современным представлениям процесс дифференциации растительных тканей проходит при непосредственном участии эндогенных фитогормонов и природных ингибиторов [1—4].

Дифференциация цветочных почек, завязывание и развитие плодов у яблони также обусловлены взаимодействием этих двух групп регуляторов роста [5].

Поскольку фенолкарбоновые кислоты играют активную роль в процессах жизнедеятельности растений [6, 7], мы ставили целью изучить сравнительное содержание наиболее распространенных в тканях яблони оксикоричных и бензойных кислот в листьях ежегодно и периодично плодоносящих сортов, привитых на одном подвое, в связи с процессами роста и дифференциацией цветочных почек.

Хроматографическая характеристика фенолкабоновых кислот

Пятно	2% CH_3COOH	БУВ 4:1:5	УФ	УФ+H_3
а	0,60	0,91	–	–
б	0,71	0,91	Темно-серая	Ярко-фиолетовая, флюоресцирующая
в	0,81	0,90	–	Темно-фиолетовая, без флюоресценции
г	0,37	0,91	Темно-синяя	Ярко-синяя, без флюоресценции
д	0,25	0,84	Синяя, флюоресцирующая	Ярко-голубая флюоресцирующая

Объектами опыта служили четыре сорта яблони, различающиеся по степени периодичности плодоношения и привитые попарно на один подвой (сеянцы Антоновки) соответственно: сорт Мельба (с более выраженной способностью к периодичному плодоношению) и Папировка (с менее выраженной); Грушовка Московская (с резкой тенденцией к периодичному плодоношению) и Красоцвет Уральский (ежегодно плодоносящий).

Образцы листьев брали с двухлетних побегов и фиксировали в следующие сроки: 1) период активации ростовых процессов (19.VI); 2) окончание ростовых процессов (23.VII); 3) образование генеративной меристемы — начало дифференциации цветочных почек (5.VIII).

Этанолрастворимые этерифицированные формы фенолкарбоновых кислот получали при гидролизе водной фазы этанольного экстракта путем 5-часовой инкубации 2н. NaOH в атмосфере азота при комнатной температуре. После двухкратной экстракции эфиром и 5%-ным раствором $NaHCO_3$ на двумерной бумажной хроматограмме получали пятна свободных оксикоричных и бензойных кислот [8—9].

Лучшими растворителями из испытанных нами были 2%-ная уксусная кислота (I направление) и бутиловый спирт: уксусная кислота: вода 4:1:5 (II направление), а также изопропанол: этилацетат: аммиак: вода (30:50:1:19) — I направление, бензол: уксусная кислота: вода (10:7:3) или толуол: уксусная кислота: вода (4:1:5) — II направление.

Для количественного определения фенолкарбоновых кислот использовали: 1) хроматографическое разделение этанольных экстрактов лиофильно высушенного материала (двумерная бумажная хроматография) и 2) спектрофотометрическое определение оптической плотности (спектрофотометр СФ 4А).

Определение содержания флоретиновой и *п*-кумаровой кислот проводили с помощью молярных экстинкционных коэффициентов по формуле $C_{мг/г} = \frac{DMd}{El}$ [10]. Содержание *п*-оксибензойной, феруловой и гентизиновой кислот определяли по калибровочному графику кислот стандартов.

Идентификацию кислот проводили по значению Rf в различных растворителях и сравнению с метчиками, по свечению в УФ, по качественным реакциям с диазотированным *п*-нитроанилином и диазотированной сульфаниловой кислотой и $FeCl_3$, по сравнению спектров поглощения исследуемых соединений и метчиков (кислот стандартов).

Хроматографическая характеристика и некоторые цветные реакции фенолкарбоновых кислот представлены в таблице, которая показывает, что в листьях яблони содержатся как оксикоричные (флоретиновая, феруловая, *п*-кумаровая), так и бензойные (*п*-оксибензойная, гентизиновая) кислоты.

Полученные результаты также свидетельствуют об определенной коррелятивной зависимости между ростом побегов и дифференциацией цве-

Окраска ДСК	Окраска ДСК+Na_2CO_3	Окраска ДПНА+Na_2CO_3	Кислота
Коричневая	Желтая	Красная	*п*-оксибензойная
Желтая	Оранжево-красная	Фиолетово-синяя	*п*-кумаровая
Желтая	Оранжево-красная	Лиловая	Флоретиновая
Лимонно-желтая	Пурпурная	Светло-синяя	Феруловая
Светло-коричневая	Светло коричневая	Желто-серая	Гентизиновая

точных почек. Так, период активного роста побегов (июнь) характеризуется наиболее высоким уровнем в листьях флоретиновой (от 12 до 32 мг/г сухого вещества в зависимости от сорта), затем гентизиновой и *п*-оксибензойной кислот (соответственно от 1,2 до 5 и от 1 до 2 мг/г сухого вещества). *п*-Кумаровая и феруловая кислоты содержатся приблизительно в таких же пределах (рис. 1—2).

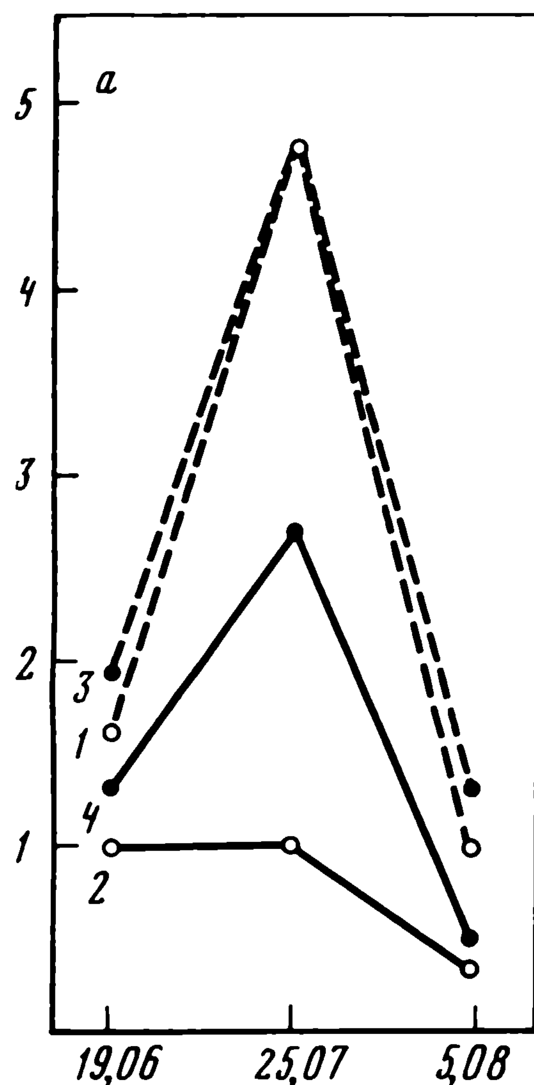
В период, предшествующий дифференциации цветочных почек (окончание ростовых процессов), наблюдается максимальный уровень всех изучаемых кислот в листьях яблони.

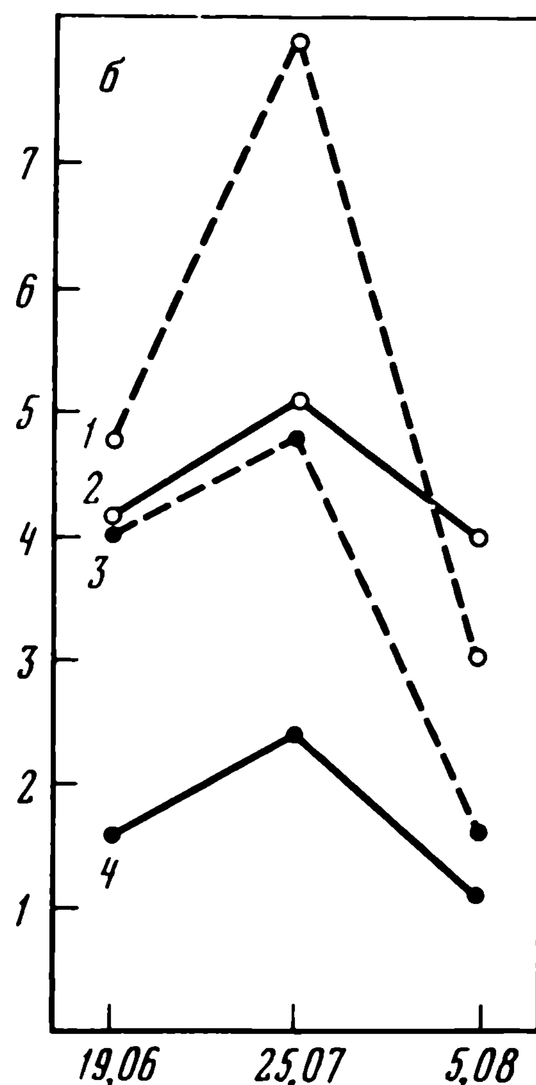
Содержание флоретиновой кислоты достигает 42 мг/г сухого вещества. Значительно также возрастает уровень *п*-оксибензойной и гентизиновой кислот (соответственно 5 и 8 мг/г сухого вещества). В меньшей степени повышается содержание *п*-кумаровой и феруловой кислот (до 2,5—2,2 мг/г сухого вещества).

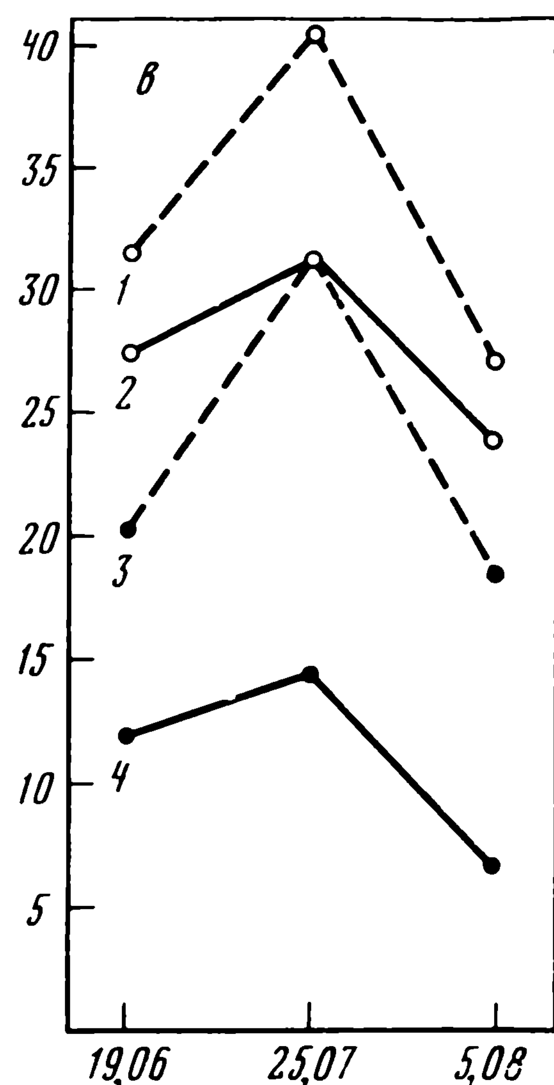
Начало генеративного развития растений (образование генеративного бугорка, чашелистиков, лепестков) сопровождается резким снижением уровня фенолкарбоновых кислот, который для многих сортов становится ниже первоначального (рис. 1—2).

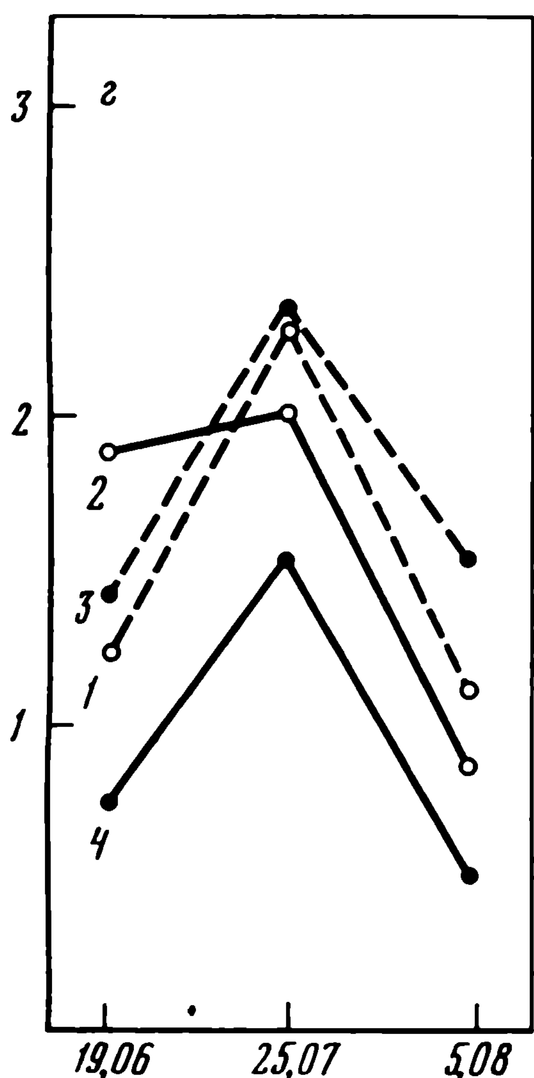
Таким образом, мы наблюдаем вполне идентичные динамики фенолкарбоновых кислот в листьях привитых на одном подвое, ежегодно и периодично плодоносящих сортов яблони: ростовые процессы идут на довольно высоком фоне фенолкарбоновых кислот в листьях; максимум их содержания наблюдается в период окончания роста побегов (период, предшествующий дифференциации цветочных почек), а резкое снижение — в фазу образования элементов цветка. Подобные изменения содержания фенолкарбоновых кислот в процессах роста и развития яблони проявляются у всех привитых на одном подвое сортов вне зависимости от их биологических особенностей. Что касается сравнительного количественного содержания фенолкарбоновых кислот в листьях, то периодично плодоносящие сорта обладают более высоким уроввем этих кислот по сравнению с ежегодно плодоносящими. На представленных графиках также видно, что содержание флоретиновой и генетизиновой кислот в листьях сортов Мельба и Папировка выше, чем у сортов Грушовка Московская и Красоцвет Уральский, а содержание *п*-оксибензойной, *п*-кумаровой и феруловой кислот выше у периодично плодоносящих сортов по сравнению с ежегодно плодоносящими (рис. 1—2). Наши данные также показывают, что в листьях яблони наблюдается более высокий уровень флоретиновой, затем гентизиновой и *п*-оксибензойной кислот; *п*-кумаровая и феруловая кислоты содержатся в меньшем количестве.

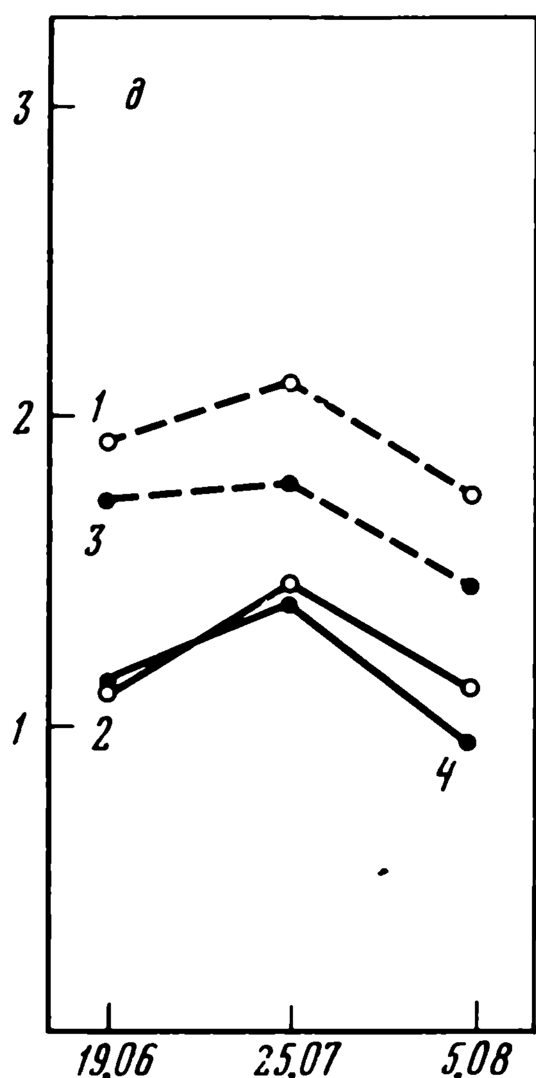
Максимальное содержание фенолкарбоновых кислот в листьях яблони в период, предшествующий дифференциации цветочных почек, по-видимому, свидетельствует об их косвенном участии в этом процессе, возможно, через влияние на уровень гормональных соединений, ответственных за переход растений к генеративному развитию.











Содержание бензойных (*а*, *б*) и оксикоричных (*в* — *д*) кислот в листьях яблони (мг / г сухого вещества)

а — *п*-оксибензойная кислота; *б* — гентизеновая; *в* — флоретиновая; *г* — *п*-кумаровая; *д* — феруловая кислота; *1* — 'Мельба'; *2* — 'Папировка'; *3* — 'Грушовка Московская'; *4* — 'Красоцвет Уральский'

ВЫВОДЫ

Динамики фонолкарбоновых кислот в листьях яблони у периодично и ежегодно плодоносящих сортов, привитых на одном подвое, адекватны.

Максимальный уровень фенолкарбоновых кислот наблюдается в период, предшествующий дифференциации цветочных почек.

Периодично плодоносящие сорта яблони отличаются от ежегодно плодоносящих более высоким содержанием фенолкарбоновых кислот.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Luckwill L. C.* Studies of fruit development in relation to plant hormones. IV. Acidic aukines and growth inhibitors in leaves and fruits of the apple.— J. Hort. Sci., 1957, vol. 32, p. 18—33.
2. *Боннер Д.* Молекулярная биология развития. М.: Мир, 1967. 179 с.
3. *Чайлахян М. Х., Миляева Э. Л., Янина Л. И.* Влияние физиологически активных соединений на рост, развитие и дифференциацию апексов рудбекии двуцветной.— Биол. журн. Армении, 1970, т. 23, № 11, с. 13—23.
4. *Кефели В. И.* Взаимодействие фитогормонов и природных ингибиторов при росте растений.— Физиология растений, 1971, т. 18, вып. 3, с. 614—630.

5. *Верзилов В. Ф., Белынская Е. В., Плотникова И. В.* Фенольные соединения в листьях яблони в период заложения цветочных почек.— В кн.: Фитогормоны в процессах роста и развития растений. М.: Наука, 1974, с. 21—26.
6. *Запрометов М. Н.* Достижения и перспективы биохимии фенольных соединений.— В кн.: Фенольные соединения и их биологические функции. М.: Наука, 1968, с. 109—129.
7. *Сарапуу Л. П., Кефели В. И.* Фенольные соединения и рост растений.— В кн.: Фенольные соединения и их биологические функции. М.: Наука, 1968, с. 129—138.
8. *Ibrahim R. K., Towers G. H. N.* The identification by chromatography of plant fenolik acids.— Arch. Biochem. and Biophys., 1960, vol. 87, N 1, p. 125—128.
9. *Мийдла Х., Халдре Ы.,Caвисаар С.*— Фенолкарбоновые кислоты в листьях яблони.— Тр. по физиологии и биохимии растений Тарт. ун-та. Сер. IV, 1975, вып. 362, с. 3—13.
10. *Сарапуу Л. П., Мийдла Х.* Фенольные соединения яблони.— Тр. по физиологии и биохимии растений Тарт. ун-та. Сер. III, 1970, вып. 256, с. 3—8.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 631.529:581.1:582.666(470.21)

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ГАЗООБМЕНА КЛЯЙТОНИИ КОПЫТНЕЛИСТНОЙ В ХИБИНАХ

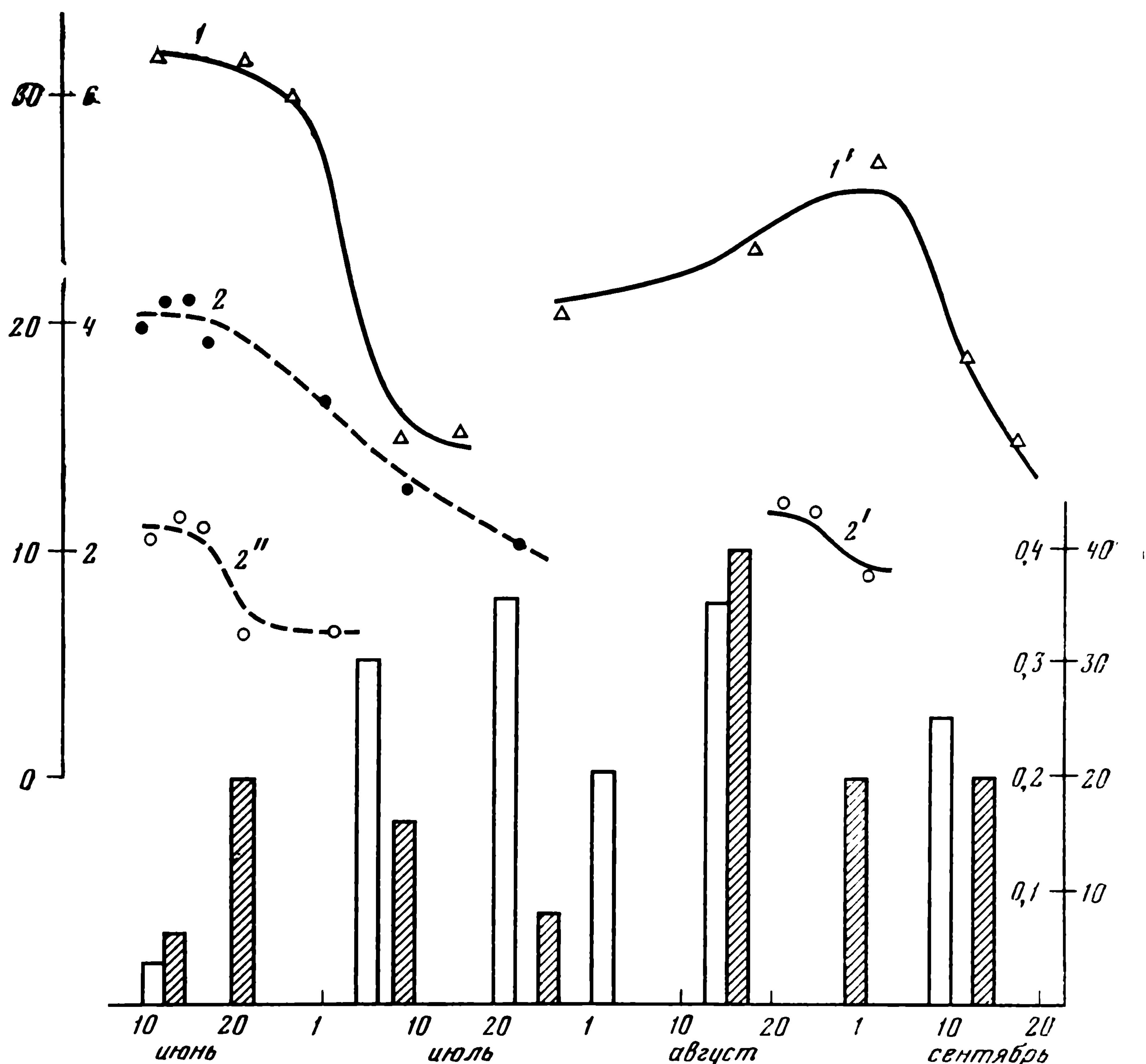
Г. А. Зуева, Т. Н. Локтева, Л. М. Лукьянова

Кляйтония копытнелистная (*Claytonia asarifolia* A. Gray) — многолетнее травянистое растение, довольно широко распространенное на западе Северной Америки, от юга Аляски до севера Калифорнии. Обитает в густых лесах, на заболоченных территориях вдоль затененных ручьев горнолесного пояса. В Полярно-альпийском ботаническом саду живые растения кляйтонии (полученные из Ботанического института АН СССР), высаженные на питомнике в 1932 г. [1], до настоящего времени ежегодно цветут и дают зрелые семена. Растение размножается самосевом и вегетативно и настолько активно внедряется в местные ценозы, что было отнесено к группе интродуцентов, наиболее хорошо натурализовавшихся на территории сада [2]. По берегам ручьев, в тенистых сырых местообитаниях кляйтония сейчас образует сплошные ковры, вытесняя все другие виды. Цветет в течение июля, семена созревают в августе. Листья содержат много воды, сухого вещества — всего 8—10%.

Изучение биологии и газообмена кляйтонии было предпринято для выяснения особенностей, позволяющих этому растению успешно расти и развиваться в новых условиях существования Крайнего Севера [3]. Выявление зависимости фотосинтеза и дыхания, роста и площади листьев от многообразного влияния внешних факторов в сезонной динамике позволяет проследить ход изменения активности жизнедеятельности, что особенно необходимо при проведении интродукционных исследований [4, 5].

Фенологические наблюдения и изучение биологии кляйтонии проводили на участке естественного фитоценоза в парковой части сада, где натурализовался этот вид. С этого же участка отбирали пробы листьев для физиологических исследований. Интенсивность роста листовых пластинок определяли на 20 экземплярах, у которых еженедельно, не срезая растений, измеряли площадь живых листьев (гравиметрическим методом). Фотосинтетическую способность (ФС) при 30 тыс. лк и температуре 15—18° определяли на инфракрасном газоанализаторе ОА-5501, дыхательную способность (ДС) при 15° — манометрическим методом Варбурга (с пересчетом данных на выделение CO_2 для сравнения с ФС). Одновременно с измерениями CO_2-газообмена наблюдали за содержанием сухого вещества на единицу площади листьев. Ошибка определений для ФС составляет около 1 мг CO_2, для ДС — около 0,2 мг $CO_2 \cdot г^{-1}$ сухого вещества $\cdot ч^{-1}$.

Результаты исследований представлены на рисунке.



Динамика изменений фотосинтетической и дыхательной способности, площади листьев и их веса у кляйтонии копытнелистной

1, *1'* — фотосинтетическая способность; *2'*, *2''* — дыхательная способность; *1*, *2* — весенняя генерация; *1'*, *2'* — летняя; *2''* — осенняя генерация (перезимовавших); заштрихованные столбцы — вес 1 дм² листьев, незаштрихованные столбцы — площадь листьев 1 растения. По левой оси ординат: слева — поглощение CO_2, мг на 1 г сухого веса в час; справа — выделение CO_2, мг на 1 г сухого веса в час; по правой оси ординат: слева — вес 1 дм² листьев, г сухого вещества; справа — площадь листьев, дм²

У кляйтонии обнаружена интересная последовательность развития листьев: листовые зачатки, заложенные осенью предыдущего года в почке возобновления, зимуют под землей (корневищный геофит). Ранней весной сразу после стаивания снега часто прямо в струе талой воды ручья развертываются яркокрасные мелкие листья весенней генерации, которые быстро развиваются, теряя первоначальную антоциановую окраску. Площадь одного листа в конце июня — начале июля достигает 7—8 см², вес 1 дм² листовой площади около 0,2 г сухого вещества (см. рисунок, заштрихованные столбцы). ФС этих листьев довольно высока — более 30 мг $CO_2 \cdot г^{-1}$ сухого веса$\cdot ч^{-1}$ (рисунок, кривая *1*). ДС также высокая — около 4 мг $CO_2 \cdot г^{-1}$ сухого веса$\cdot ч^{-1}$ (кривая *2*). В течение июля эти листья энергично растут, увеличивается и их количество на одном растении, что отражено в увеличении суммарной листовой площади (см. рисунок, незаштрихованные столбики). К концу июля листья весенней генерации достигают полного развития, их способность ассимилировать углекислоту падает до 15—17 мг $CO_2 \cdot г^{-1}$ сухого веса$\cdot ч^{-1}$, почти в два раза снижается дыхательная способность, уменьшается вес единицы площади (вероятно, за счет оттока ассимилятов в растущие части).

К началу августа под покровом листьев весенней генерации развиваются листья летней генерации, которые продолжают активную жиз-

недеятельность. Эти листья сильно оводнены: вес 1 дм² листьев всего 0,1 г сухого вещества, ФС этих листьев не намного выше, чем у их предшественников в тот же период, а к концу августа ФС возрастает до 27—28 мг $CO_2 \cdot г^{-1}$ сухого вещества$\times ч^{-1}$ (см. рисунок, кривая *1'*). Увеличивается и суммарная площадь листьев на растении (хотя часть листьев весенней генерации отмирает), и вес единицы площади листа увеличивается до 0,4 г сухого вещества на 1 дм². ДС остается почти на уровне полностью развитых листьев весенней генерации. Следует отметить, что отбор проб листьев во второй половине вегетации затруднен, растение образует сплошной ковер, листья весенней и летней генераций очень похожи; возможно, что в определения частично были включены и те и другие, но весенних листьев гораздо меньше, чем летних. К началу сентября с ухудшением погодных условий (и световых, и температурных) фотосинтез и вес единицы площади листьев снижается; дыхательная способность меняется меньше (см. рисунок, *2'*).

К концу вегетации на расстоянии остается всего 3—5 листьев (весенней и летней генераций), которые уходят под снег зелеными и в течение зимы полностью отмирают. Но в конце августа—начале сентября на растении развиваются 1—2 молодых листочка, размером 1—2, иногда до 2—3 см, которые уходят под зиму зелеными, а ранней весной появляются этиолированными, даже прозрачными. Видимого поглощения CO_2 на свету нет или оно очень слабое, а дышат они довольно энергично, выделяя в оптимальных условиях до 2 мг $CO_2 \cdot г^{-1}$ сухого веса$\cdot ч^{-1}$ течение всего июня (см. рисунок, *3*). К началу июля эти листья осенней генерации отмирают.

Полученные данные позволяют представить следующую предварительную схему жизнедеятельности растений кляйтонии в годичном цикле.

Сразу после стаивания снега высокая дыхательная способность прошлогодних перезимовавших листьев (осенняя генерация) осуществляется при отсутствии или на очень низком уровне видимого поглощения углекислоты. Как известно, энергия, необходимая для биохимического превращения накопленных в процессе фотосинтеза ассимилятов (в том числе и отложенных в запасающих органах) в биомассу растения и для процессов, связанных с поддержанием уже существующих структур, обеспечивается в основном за счет дыхания. Довольно высокое дыхание слабофотосинтезирующих прошлогодних листьев может быть связано, например, с оттоком азотистых веществ в корневища, которые у кляйтонии составляют заметную долю в биомассе. Старение листьев весенней генерации не приводит к ослаблению ростовых процессов и ассимилирующей деятельности всего растения, так как на смену им развиваются листья летней генерации, фотосинтез которых во второй половине вегетации достигает почти тех же величин, что весной у их предшественников, а выделение углекислоты остается в течение лета почти неизменным.

Учитывая, что определялась фотосинтетическая и дыхательная способности (при оптимальных условиях), следует иметь в виду, что в естественных условиях весной интенсивность фотосинтеза и дыхания листьев была бы заметно ниже (примерно в два раза при температуре в месте обитания 5—7°). Летом в июле и августе величины ФС и ДС примерно равны интенсивности видимого газообмена в месте обитания, где в этот период преобладает температура 12—15°. В сентябре интенсивность газообмена может снова понизиться в связи с ухудшением погодных условий. Кривая сезонных изменений интенсивности фотосинтеза в естественных условиях, вероятно, имела бы максимум в середине августа, когда суммарная площадь листьев на растении максимальна, как и надземная масса (произведение площади всех живых листьев на вес единицы площади).

Сопоставляя величины отношения ФС/ДС листьев кляйтонии в течение вегетации, можно заметить, что это отношение максимально в конце августа — выделение CO_2 в 14 раз ниже, чем его поглощение. В остальные периоды вегетации соотношение величин фотосинтетической и дыха-

тельной способности колеблется в пределах 5—8. Таким образом, растение способно накопить достаточно ассимилятов для завершения репродуктивного цикла текущего года, заложения вегетативных и генеративных органов будущего года и обеспечить их отложение в запасные органы (корневища).

Изложенная схема отчасти объясняет успех конкуренции кляйтонии копытнелистной с растениями местной флоры и внедрение ее в аборигенные фитоценозы. Схема требует уточнения, более детальной разработки и дополнения данными по накоплению биомассы как целого растения, так и в отдельных органах.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аврорин Н. А., Андреев Г. Н., Головкин Б. Н., Кальнин А. А.* Переселение растений на Полярный Север. М.; Л.: Наука, 1964, ч. 1. 93 с.
2. *Андреев Г. Н., Костоломов М. Н., Кострова Г. А.* Натурализация интродуцированных растений в Полярно-альпийском ботаническом саду.— В кн.: Охрана ботанических объектов на Крайнем Севере. Апатиты: Кольск. фил. АН СССР, 1977, с. 101—115.
3. *Зуева Г. А., Лукьянова Л. М.* Особенности развития ассимилирующих органов у кляйтонии копытнелистной и их способность к фотосинтезу.— В кн.: Биологические проблемы Севера. Апатиты: Кольс. фил. АН СССР, 1979, ч. 1, с. 108—109.
4. *Семихатова О. А.* Показатели, характеризующие дыхательный газообмен растений.— Ботан. журн., 1968, т. 53, № 8, с. 1069—1084.
5. *Семихатова О. А., Заленский О. В.* Об изучении газообмена в исследованиях продукционного процесса растений.— Ботан. журн., 1979, т. 64, № 1, с. 3—10.

Полярно-альпийский ботанический сад
Кировск Мурманской обл.

УДК 582.475.4:581.192(470.21)

ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ХВОИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПРИРОДЕ И ЛЕСОКУЛЬТУРЕ НА КОЛЬСКОМ СЕВЕРЕ

В. В. Никонов, И. И. Сизов, Г. А. Иванов, Л. А. Баскова

Содержание химических элементов в растительных тканях и их соотношение зависят от вида растений, региональных климатических особенностей, экологических условий, возраста растений и их органов, фазы сезонного развития и т. д. [1—3]. Виды растений, имеющие ареал, в соответствии с особенностями природных условий разделяются на географические расы (климатипы). В свою очередь, их генетически закрепленные особенности определяют как рост и развитие растения в целом, так и минеральный состав его органов, особенно на начальных стадиях развития [4, 5].

Известно, что для фотосинтезирующих органов характерна значительная аккумуляция минеральных элементов. На основе данных минерального состава предпринимались попытки выявления генотипических признаков [1].

В настоящем сообщении излагаются результаты исследования минерального состава одолетней хвои *Pinus sylvestris* L., произрастающей естественно и выращиваемой в лесокультуре в южной части Мурманской области, вблизи г. Кандалакша. Древостой естественного происхождения представлен сосняком лишайниково-брусничным II класса возраста (35—40 лет), состава 10 С+Б, V класса бонитета со средней высотой растений 5,0 м и средним диаметром ствола 5,0 см. Почвы — подзол иллювиально-гумусово-железистый на завалуненной песчаной морене. Древостой лесокультурного происхождения сформировался в сходных с местным сосняком условиях произрастания после посева в 1950 г. семян сосны,

заготовленных в Онежском лесхозе Архангельской обл. Его состав — 6С3Б1ос, средняя высота растений 3,5 м и средний диаметр ствола 3,0 см.

Образцы однолетней хвои были собраны в первых числах октября по окончании вегетационного периода 1978 г. с 8 модельных деревьев на каждом объекте. Хвою отбирали у господствующих особей (I—II класс по Крафту) в средней части кроны южной экспозиции. Зольный состав определяли общепринятыми методами [6], азот — по Кьельдалю. При сопоставлении данных использовали метод сравнения средних и дисперсии двух случайных величин в условиях нормального и логарифмически нормального распределения на 95%-ном уровне значимости.

Однолетняя хвоя сосны оказалась в целом низкозольной. Содержание «чистой» зоны колеблется в пределах 1,7—2,1% на сухое вещество, незначительно возрастая у растений из естественных местообитаний. Однако различия средних показателей для классов (из природы и лесокультуры) недостоверны.

Химический состав золы весьма своеобразен. Преобладает K_2O (30—40%), несколько меньше CaO, P_2O_5 и MgO и совсем незначительно содержание Fe_2O_3 и MnO. Молекулярные отношения окислов зольных элементов позволяют заключить, что растения сосны, как местные, так и лесокультуры, являются ацидофильными кали-кальциефилами [7].

Ряды накопления, построенные на основе элементного минерального состава (табл. 1), выглядят так:

местная сосна $\frac{N}{n} > \frac{K > Ca > P > Mg}{n \cdot 10^{-1}} > \frac{Si > S > Mn > Al}{n \cdot 10^{-2}} > \frac{Na > Fe}{n \cdot 10^{-3}}$,

интродуцированный вид $\frac{N}{n} > \frac{K > Ca > P > Mg}{n \cdot 10^{-1}} > \frac{S > Al > Mn > Si}{n \cdot 10^{-2}} > \frac{Na > Fe}{n \cdot 10^{-3}}$

(величины в знаменателе выражены в процентах).

Очевидны следующие общие тенденции аккумуляции минеральных элементов: преобладают N и K, несколько меньше концентрируются Ca, P и Mg. Изменения отмечены лишь в группе элементов, содержание которых составляет $n \cdot 10^{-2}$% от сухого вещества: у аборигенной сосны превалирует Si, в то время как у интродуцентов накопление этого элемента незначительно.

Парными сравнениями средних показателей аккумуляции минеральных элементов в классах выявлены другие, весьма важные и статистически значимые различия элементного состава. Оказалось, что в конце вегетации местная сосна по сравнению с растениями из лесокультуры аккумулирует в однолетней хвое больше Si, Fe, Ca, Mg, но меньше K.

Одно из условий решения любой задачи — выявление среди полученных результатов наиболее информативного материала, что способствует уменьшению количества используемых данных и, следовательно, увеличению представительности выборки. Для выявления «информативных» минеральных элементов, аккумулирующихся в однолетней хвое сосны различного происхождения, использовали критерий качества признаков и алгоритм распознавания [8], которые были реализованы в ВЦ Кольского филиала АН СССР в программе, написанной на алгоритмическом языке PL/I.

Вводимый критерий информативности признаков вычислялся по матрице близости между объектами изучаемой выборки. Он является формальным выражением идеи о том, что в пространстве наиболее информативных признаков изучаемые классы наиболее «удалены» друг от друга, а объекты одного класса наиболее «близки». Оптимизация критерия производится методом случайного поиска.

В результате объединения материала, характеризующего оба класса, установили, что все минеральные элементы, включая сумму зольных элементов и сумму минеральных элементов, можно разделить на две группы: высоко информативные признаки и малополезные данные. Наиболее «информативными» для однолетней хвои сосны, произрастающей на кольском Севере, оказались следующие минеральные элементы:

Таблица 1

Элементный минеральный состав однолетней хвои сосны, % на сухое вещество

Номер пробы образца	N	Si	Fe	Al	P	Ca	Mg	Mn	K	Na	S	Сумма без N	Сумма с N
Древостой местных растений													
1	1,12	0,064	0,004	0,033	0,155	0,305	0,184	0,046	0,531	0,005	0,049	1,376	2,496
2	1,13	0,078	0,004	0,036	0,151	0,287	0,172	0,042	0,491	0,004	0,052	3,317	2,447
3	1,22	0,106	0,004	0,039	0,187	0,231	0,139	0,029	0,577	0,005	0,058	1,375	2,595
4	1,14	0,059	0,004	0,034	0,167	0,265	0,160	0,051	0,488	0,007	0,052	1,287	2,427
5	1,21	0,071	0,006	0,035	0,196	0,312	0,189	0,038	0,528	0,005	0,060	1,440	2,650
6	1,13	0,072	0,004	0,046	0,167	0,266	0,160	0,041	0,543	0,003	0,055	1,357	2,487
7	1,26	0,060	0,004	0,039	0,182	0,232	0,140	0,046	0,552	0,004	0,058	1,317	2,577
8	1,07	0,085	0,004	0,037	0,154	0,284	0,171	0,058	0,500	0,005	0,057	1,355	2,427
Среднее	1,16	0,074	0,004	0,037	0,170	0,273	0,164	0,044	0,526	0,005	0,055	1,353	2,513
Древостой растений из лесокультуры													
1	1,28	0,028	0,004	0,041	0,197	0,236	0,132	0,030	0,656	0,003	0,061	1,388	2,668
2	1,17	0,017	0,003	0,034	0,177	0,174	0,105	0,030	0,610	0,004	0,054	1,208	2,378
3	1,21	0,020	0,003	0,037	0,170	0,192	0,115	0,036	0,534	0,005	0,049	1,161	2,371
4	1,18	0,021	0,003	0,034	0,170	0,194	0,117	0,032	0,567	0,005	0,044	1,187	2,367
5	1,21	0,021	0,003	0,037	0,184	0,196	0,118	0,044	0,616	0,008	0,050	1,277	2,487
6	1,15	0,022	0,003	0,037	0,179	0,215	0,129	0,034	0,640	0,005	0,056	1,320	2,470
7	1,15	0,024	0,003	0,040	0,167	0,212	0,127	0,033	0,591	0,005	0,047	1,249	2,399
8	1,19	0,030	0,003	0,038	0,177	0,194	0,117	0,023	0,580	0,007	0,047	1,216	2,406
Среднее	1,19	0,023	0,003	0,037	0,178	0,202	0,120	0,033	0,599	0.005	0,051	1,250	2,443
$НСР_{0,5}$	0,11	0,025	0,0009	0,007	0,029	0,052	0,030	0,015	0,073	0,0028	0,010	0,129	0,194

НСР — наименее существенная разница.

Si>Mg>Ca>K>Fe. Их значимость выраженная в процентах, в сумме составляет 70%, в том числе Si — 20%, Mg — 16%, Ca — 14%, K — 10%. Fe — 10%. Выше отмечалось, что для этих элементов установлены достоверные различия между классами.

Другой характерной особенностью «информативных» элементов являются тесные корреляционные связи друг с другом. Так, коэффициенты парной корреляции составляют Si—Fe (+0,67), Si—Ca (+0,74), Si—Mg (+0,75), Si—K (—0,61), Mg—Fe (+0,82), Mg—Ca (—0,99), Mg—K (—0,67), Ca—Fe (+0,83), Ca—K (—0,63).

В конце вегетационного периода в фотосинтезирующих органах растений происходят коренные изменения, выражающиеся в обеднении тканей высоко миграционноспособными химическими элементами (K, N, P) и накоплении в них малоподвижных и балластных элементов — Ca, Si, Fe, Al, Mg [9]. Вероятно, такие изменения могут происходить по-разному у отдельных видов растений одного семейства и даже у более низких ранговых единиц вида, что обусловлено наследственно приобретенными и закрепленными свойствами. По-видимому, они могут определяться и экологическими условиями, в частности различиями в климате и минеральном питании. Применительно к нашим объектам мы пренебрегаем экологическими факторами, поскольку исследованные растения произрастают в сходных условиях.

Трансформация элементного минерального состава тканей фотосинтезирующих органов в результате сезонного старения в конце вегетации более четко выражена у хвои местной сосны, у которой при близких (достоверно не различающихся) показателях общего содержания зольных элементов и азота достоверно больше концентрируется S, C, Fe, а также Md, но меньше K.

Особенности минерального состава однолетней хвои четко выявлены при расчете молекулярных отношений окислов «информативных» элементов по классам (табл. 2). Сопоставление показателей молекулярных отношений окислов Ca и K, величины которых в течение года изменяются в пользу Ca [9], свидетельствует о том, что между классами имеются

Таблица 2

Средние показатели молекулярных отношений окислов «информативных» зольных элементов в однолетней хвое сосны

	$\frac{SiO_2}{MgO}$	$\frac{SiO_2}{CaO}$	$\frac{SiO_2}{Fe_2O_3}$	$\frac{SiO_2}{K_2O}$	$\frac{MgO}{CaO}$	$\frac{MgO}{Fe_2O_3}$	$\frac{MgO}{K_2O}$	$\frac{CaO}{Fe_2O_3}$	$\frac{CaO}{K_2O}$	$\frac{K_2O}{Fe_2O_3}$
Древостой местных растений										
	0,40	0,40	68,5	0,39	0,99	173,9	0,99	174,9	0,99	177,3
Древостой растений из лесокультуры										
	0,16	0,16	27,0	0,10	0,99	167,3	0,65	168,1	0,66	257,0
$НСР_{0,05}$	0,09	0,09	13,6	0,07	0,02	23,9	0,12	24,0	0,13	28,3

достоверные различия. У местных растений этот показатель равен 1,0, в то время как для растений из лесокультуры он не превышает 0,7. Такие же данные получены для окислов Mg и K. Молекулярные отношения окисла Si к окислам Ca, Mg и K у местных растений составляют 0,4, а для лесокультуры— не превышают 0,16.

Таким образом, при сопоставлении минерального состава однолетней хвои растений, произрастающих в природных условиях кольского Севера и в лесокультуре, выявляется, что главным признаком их различия является не степень и порядок аккумуляции минеральных элементов в фотосинтезирующих органах, а соотношения между элементами.

При сопоставлении элементных отношений информативных признаков по классам выявлено, что в конце вегетации отношение Si : Mg : Ca : K : Fe в однолетней хвое местных растений составляет 3 : 6 : 10 : 19 : 0,1, а у растений из лесокультуры — 1 : 6 : 10 : 30 : 0,1. Эти данные свидетельствуют о том, что соотношения Mg : Ca : Fe в обоих классах сходны. Для первых двух элементов выше отмечалась тесная корреляционная связь как в общей выборке (r = +0,99), так и в выборке для каждого класса. Что касается Si и K, то в однолетней хвое местной сосны концентрация K превышает накопление Ca почти в два раза (молекулярные отношения окислов этих элементов составляют 1,0), на долю Si приходится 30% от количества Ca. В хвое растений из лесокультуры значительно интенсивнее аккумулируется K (в три раза больше, чем Ca; молекулярные отношения Ca : K = 0,7), на долю Si приходится всего 10% от содержания Ca.

ВЫВОДЫ

Минеральный состав и молекулярные отношения окислов зольных элементов в однолетних фотосинтезирующих органах *P. sylvestris*, произрастающей на кольском Севере, характеризуют это растение как ацидофильное кали-кальцифильное.

Растения сосны из разных условий сходны по степени и порядку аккумуляции минеральных элементов в однолетней хвое, в которой преобладают N и K и несколько меньше концентрируется Ca, P и Mg.

С помощью критерия качества признаков и алгоритма распознавания для минерального состава однолетней хвои сосен выявлены наиболее «информативные» элементы: Si, Mg, Ca, K, Fe. Для них отмечены тесные корреляционные связи друг с другом и установлены достоверные различия в аккумуляции между климатипами.

Наиболее достоверным отличием минерального состава однолетней хвои растений сосны в конце вегетации, произрастающих в разных условиях, является соотношение между вышеуказанными «информативными» элементами. Для местных растений этот показатель составляет 3 : 6 : 10 : : 19 : 0,1, для растений из лесокультуры — 1 : 6 : 10 : 30 : 0,1.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Крамер П., Козловский Т.* Физиология древесных растений. М.: Гослесбумиздат, 1963. 628 с.
2. *Родин Л. Е., Базилевич Н. И.* Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности. М.; Л.: Наука, 1965. 256 с.
3. *Лир Х., Польстер Г., Фидлер Г. И.* Физиология древесных растений. М.: Лесн. пром-сть, 1974. 424 с.
4. *Правдин Л. Ф.* Сосна обыкновенная: (Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция). М.: Наука, 1964. 192 с.
5. *Райт Д. В.* Введение в лесную генетику. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 470 с.
6. *Калужская В. М.* Руководство по зольному анализу растений. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 58 с.
7. *Варицева В. М.* Химический состав золы растений в связи с эволюцией почв.— Агрохимия, 1977, № 4, с. 147—154.
8. *Иванов Г. А.* Оценка эффективности признака для заданной классификации полярных сияний.— В кн.: Моделирование физических процессов в полярной ионосфере. Апатиты: Кольск. фил. АН СССР, 1979, с. 106—113.
9. *Лархер В.* Экология растений. М.: Мир., 1978. 384 с.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт
Кольского филиала АН СССР, Кировск Мурманской обл.

УДК 631.529:634.0.27(47+57—25)

К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В ЛЕСОПАРКОВОЙ ЗОНЕ МОСКВЫ

Н. А. Аксенова, Л. А. Фролова

Проблема рационального использования, сохранения и воспроизводства лесов рекреационного значения актуальна. К сожалению, лесопарковые зоны вокруг городов средней полосы Европейской части СССР не всегда отвечают своему назначению, так как лесные ландшафты, на базе которых строятся лесопарки, часто не имеют высоких декоративных качеств в силу монотонности окраски и строения древесного полога и поэтому требуют обогащения породного состава насаждений, повышения их эстетической и санитарно-гигиенической ценности.

Принимая во внимание это обстоятельство, представляется оправданным и перспективным при проектировании лесопарков создание масштабных посадок из растений определенного флористического региона. Такие посадки должны нести не только эстетическую, но и научно-просветительскую нагрузку. Основной элементарной единицей этих посадок должны стать пейзажные группы, выступающие в качестве объектов ландшафтной архитектуры. Эти группы могут быть одно- и многокомпонентными и должны объединяться общностью географического происхождения слагающих их частей.

В дендрарии ботанического сада Московского университета на Ленинских горах на основании 30-летнего изучения древесных растений из различных географических зон был составлен ассортимент видов, перспективных для региональных посадок. В саду испытывалось более 1200 видов, среди них около 200 видов, ареалы которых охватывают Хабаровский и Приморский края, Охотию, Сахалин и Камчатку. Из их числа было отобрано 79 видов, среди которых 9 видов хвойных (*Abies holophylla* Maxim., *A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim., *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr., *Microbiota decussata* Kom., *Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr., *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc., *P. pumila* (Pall) Regel, *P. sibirica* Du Tour, *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl.) [1] и 70 видов лиственных пород. В их числе 30 видов деревьев, 8 видов лиан, 32 кустарника.

В основу оценки рекомендуемых видов был положен анализ их сезонной ритмики, динамики роста, зимостойкости и декоративности, особенностей агротехники. В условиях средней полосы рекомендуемые виды начинают вегетировать до 27 апреля (средние многолетние даты), т. е. их можно причислить к группе рано вступающих в вегетацию. Большинство из них сохраняет габитус, характер роста и развития, свойственный им на родине. Основная масса видов цветет и плодоносит, ряд видов регулярно дает самосев (представители родов Philadelphus, Acer, Juglans, Crataegus и др.). По основным параметрам своего сезонного развития (табл. 1 и 2), характеру роста почти все виды укладываются в вегетационный период, свойственный нашей зоне. Лишь *Weigela midden-*

[1] Латинские названия растений приведены по [1].

Таблица 1

Сезонное развитие дальневосточных хвойных пород (средние многолетние даты) в Москве

Вид	Набухание почек	Распускание почек	Окончание роста побегов	Полное одревеснение побегов	Продолжительность вегетации, дни
Larix gmelinii *	8.IV	16.IV	11.VII	7.VIII	121
Abies nephrolepis	16.IV	7.V	21.VI	24.VII	99
A. holophylla	24.IV	11.V	28.VI	5.VIII	103
Picea ajanensis	13.IV	4.V	10.VI	9.VII	87
Pinus pumila	18.IV	11.V	9.VI	24.VII	97
P. sibirica	20.IV	18.V	30.V	20.VII	91
P. koraiensis	23.IV	30.V	15.VI	5.VIII	105
Taxus cuspidata	10.IV	10.V	5.VII	10.IX	183
Microbiota decussata	15.IV	30.IV	28.VIII	Начало IX	169

* Полное пожелтение хвои 2.X.

Таблица 2

Сезонное развитие лиственных дальневосточных растений в Москве (средние многолетние данные)

Вид	Сроки массового наступления фаз						
	набухание почек	облиствение	цветение	созревание плодов	осенняя окраска	листопад	период вегетации, дни
Acer barbinerve	14.IV	6.V	8.V	23.IX	16.IX	1.X	170
A. tegmentosum	15.IV	9.V	11.V	20.IX	25.IX	25.IX	163
A. mandshuricum	24.IV	14.V	20.V	27.IX	26.IX	3.X	162
Betula davurica	17.IV	6.V	9.V	–	19.IX	28.IX	162
B. mandshurica	20.IV	3.V	8.V	13.IX	24.IX	3.X	169
Juglans mandshurica	25.IV	15.V	24.V	7.IX	16.IX	23.IX	151
Phellodendron amurense	27.IV	16.V	9.VI	22.IX	20.IX	30.IX	155
Alnus hirsuta	18.IV	4.V	18.V	–	22.IX	4.X	169
Maackia amurensis	26.IV	23.V	2.VII	12.IX	20.IX	29.IX	156
Padus maackii	16.IV	9.V	20.V	30.VII	15.IX	23.IX	168
Cerasus maximowiczii	18.IV	11.V	17.V	24.VII	1.X	6.X	177
Corylus heterophylla	23.IV	13.V	21.IV	10.IX	22.IX	29.IX	163
Lonicera edulis	12.IV	1.V	12.V	19.VI	28.IX	4.X	175
L. maackii	18.IV	6.V	2.VI	23.VIII	27.IX	4.X	169
Weigela middendorffiana	13.IV	27.IV	16.V	30.IX	28.IX	10.X	174
W. praecox	18.IV	4.V	21.V	7.X	10.X	16.X	181
Euonymus maackii	15.IV	7.V	16.VI	20.IX	19.IX	24.IX	163
E. macroptera	16.IV	29.IV	23.V	13.IX	17.IX	26.IX	162
Celastrus flagellaris	28.IV	20.V	13.VI	–	24.IX	26.IX	151
Vitis amurensis	27.IV	17.V	9.VI	13.IX	17.IX	27.IX	153
Caragana ussuriensis	16.IV	6.V	31.V	12.VIII	25.IX	6.X	173
Pentaphylloides davurica	21.IV	7.V	12.VI	16.IX	30.IX	7.X	169
P. fruticosa	23.IV	9.V	7.VI	7.IX	1.X	9.X	169
Rosa rugosa	17.IV	7.V	17.VI	3.IX	29.IX	7.X	173

dorffiana (Carr.) C. Koch и *W. praecox* (Lemoine) Bailey, склонные в наших условиях к ремонтантности, да *Vitis amurensis* Rupr., имеющий продолжительный период роста, иногда имеют небольшие повреждения концов побегов. Несмотря на это, они регулярно цветут и плодоносят, сохраняя свою декоративность. Рекомендуемые виды прошли через суровое испытание аномальной для средней полосы зимы 1978/79 г., которую перенесли фактически без повреждений [2]. Все это дает основание с полным правом предлагать их для широкого внедрения.

В дендрарии МГУ, при создании которого за основу был взят географический принцип в сочетании с пейзажно-ландшафтной планировкой, испытывались простые, смешанные и сложные группы древесных растений дальневосточной флоры.

Как известно, хвойные деревья и кустарники играют первостепенную роль при формировании рекреационных объектов, поскольку большинство их сохраняет высокую декоративность в течение всего года. Такие теневыносливые виды, как *Abies holophylla* Maxim., *A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim., *Picea ajanensis* (Lindl. et Gord.) Fisch. ex Carr., хорошо зарекомендовали себя в плотных и разреженных однородных посадках, а также в смешанных группах в сочетании с *Betula costata* Trautv., *B. mandshurica* (Regel) Nakai, *B. platyphylla* Sukacz., где иррегулярным кронам берез противопоставляются строгие конические формы пихт и ели. Оба вида пихт стабильно декоративны, имеют среднюю по интенсивности динамику роста, отличаются высокой устойчивостью к вредителям и болезням. Мало уступает пихте по своим декоративным качествам ель аянская, замечательная монументальностью и строгостью формы, декоративной хвоей, красочным пылением. Растет этот вид медленно, требователен к почвам, декоративен как в простых однородных группах, так и в смешанных группах с пихтами и опушкой из *Viburnum sargentii* Koehne, *V. burejaeticum* Regel et Herd., *Caragana ussuriensis* (Regel) Pojark. Все три вида могут быть использованы при реконструкции малоценных осиновых и березовых посадок. Хороши как солитеры, так и групповые простые и сложные композиции из *Pinus sibirica* Du Tour и *P. koraiensis* Siebold et Zucc. Оба вида незаменимы для создания контрастных групп, выделяющихся сизовато-зеленой хвоей. Зимой их цилиндрическая, часто многовершинная, низко опущенная крона красочно оживляет посадки листопадных деревьев. Эффектно выглядят группы из этих видов в сочетании с *Rosa davurica* Pall. и *Pentaphylloides davurica* (Nestl.). Ikonn. Рост этих видов сосны замедленный, они требовательны к почвам, относительно теневыносливы. По опушкам в качестве подлеска в редких насаждениях хвойных и лиственных пород, на откосах и склонах высокую декоративность обеспечивают посадки *Pinus pumila* (Pall.) Regel. Из *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr. (она отличается от распространенной в рекреационных посадках средней полосы лиственницы сибирской более темным стволом, окраской хвои, менее интенсивным ростом) целесообразно создавать большие и малые простые пейзажные группы и даже массивы. Обилие света в лиственничных насаждениях позволяет высаживать под ее пологом *Sambusus latipinna* Nakai, *S. sibirica* Nakai, *S. sieboldiana* (Miq.) Schwer., в окнах и на опушках прекрасно выглядит *Rhododendron dauricum* L., *Philadelphus tenuifolius* Rupr. et Maxim. В качестве оттеночной породы на фоне посадок пихты и лиственницы хороши *Pyrus ussuriensis* Maxim., *Acer mandshuricum* Maxim. и *A. ukurunduense* Trautv. et Mey.

Большой интерес для лесопарковых посадок представляет *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl., отличающийся, как и все представители этого рода, медленным ростом, долголетием и высокой теневыносливостью. В условиях ботанического сада МГУ растения этого вида, несмотря на различное происхождение посадочного материала, растут в виде куста с распростертой над поверхностью почвы кроной. Он незаменим в качестве нижнего яруса в контрастных группах. В саду тис испытывался под пологом клена зеленокорого и яблони маньчжурской.

Особого внимания среди рекомендуемых видов хвойных заслуживает очень декоративный эндем дальневосточной флоры *Microbiota decussata* Kom. В группе хвойных пород этот вид единственный, поздно завершающий вегетацию, поэтому на зиму его желательно слегка прикрывать лапником. В саду испытывали простые посадки микробиоты в различных микроусловиях: на открытом, хорошо защищенном месте, под пологом и по склону оврага. Лучшие результаты получены при посадке растений на открытом месте, однако весной при интенсивной инсоляции растения иногда имели весенние ожоги. Этот вид очень декоративен в солитерных посадках и разреженных группах на поляне.

Среди многочисленных лиственных пород отлично себя зарекомендовали дальневосточные березы. Они хороши как в чистых, так и в смешанных посадках. С познавательной и эстетической точек зрения интересны редкостойные посадки различных видов березы, созданные по систематическому принципу. Примечательные белоснежным стволом и светлой листвой *Betula mandshurica* (Regel) Nakai и *B. platyphylla* Sukacz., светолюбивая B. davurica Pall. с оригинальной темно-серой лохматой корой, теневыносливая, с блестящей светло-желтой отслаивающейся корой и кроной своеобразной формы *B. costata* Trautv., *B. lanata* (Regel) V. Vassil. в групповой посадке дают представление о разнообразии этого рода. При создании региональных посадок береза и хвойные породы должны использоваться в качестве фона.

Прекрасно выглядят разреженные посадки светолюбивого *Juglans mandshurica* Maxim. Под его пологом хорошо развиваются растения различных видов рода Ribes L., образующие яркие зеленые куртины на фоне серых стволов ореха, а по опушкам — *Viburnum burejaeticum* Regel et Herd., *Lonicera edulis* Turcz. ex Freyn., *Sorbus alnifolia* (Siebold et Zucc.) C. Koch. Хороши различные группы из *Phellodendron amurense* Rupr. Благодаря красивой кроне, изящным листьям, своеобразной окраске и строению коры этот теневыносливый вид представляет интерес для рекреационных посадок не только летом, но и зимой. Его растения декоративны в виде солитеров, небольших групп, в сочетании с березой, кленом, абрикосом и хвойными породами. В подлеске амурского бархата и березы прекрасно развиваются различные виды жимолости, вейгелы, смородины, на опушках и полянах декоративен *Berberis amurensis* Rupr. Незаменимы для региональных посадок два дальневосточных вида черемухи: *Padus maackii* (Rupr.) Kom. и *P. asiatica* Kom. (*Cerasus maximowiczii* (Rupr.) Kom.). Первенство среди них принадлежит великолепной черемухе Маака. Мощное дерево с красивой широкопирамидальной кроной, оригинальной бронзово-золотистой корой хорошо смотрится как в одиночных посадках на полянах, так и в различных групповых сочетаниях. Удачными оказались посадки под пологом светолюбивой черемухи Маака *Carpinus cordata* Blume, который в условиях сада растет в виде куста, является прекрасной почвозащитной породой. Интересна также группа из этого вида черемухи и *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. Последний неприхотлив, теневынослив, одинаково успешно развивается в сочетании с различным по габитусу и экологическим требованиям растениями. Хороший декоративный эффект достигается при создании групп из *Cerasus maximowiczii* (Rupr.) Kom., *Acer mandshuricum* Maxim. и *A. ukurunduense* Trautv. et Mey., а также при посадке однородными разреженными группами *Padus asiatica* Kom., которая зацветает значительно раньше *Padus avium* Mill.

Разнообразные декоративные сочетания дают виды рода Acer. Созданные по систематическому принципу посадки из растений разных видов этого рода подчеркивают и усиливают их общие декоративные качества, создают художественное единство. Для лесопарков особый интерес представляют *Acer barbinerve* Maxim., *A. mandshuricum* Maxim., *A. tegmentosum* Maxim., которые в ботаническом саду МГУ испытывались как в чистых, так и в смешанных группах.

Стройность, ажурная крона и высокая декоративность в течение всего вегетационного периода делают клен маньчжурский незаменимым компонентом региональных посадок. Не менее интересен растущий большим кустом клен бородатый. В отличие от предыдущего вида этот клен светолюбив, поэтому его следует высаживать в качестве солитеров или небольшими светлыми группами по опушкам. Необычен окраской ствола, формой листьев, красочной кроной и своеобразным цветением клен зеленокорый. В условиях средней полосы он больше тяготеет к освещенным местоположениям, всячески избегая затенения. В саду этот вид испытывали в посадках различного типа: 1) в сочетании с *Taxus cuspidata* Siebold et Zucc., 2) в редкостойных посадках вместе с *Duschekia manshurica* (Call.) Pouzar и *D. maximowiczii* (Call.) Pouzar. с опушкой из *Pinus pumila* (Pall.) Regel., 3) в смешанных посадках с кленом бородатым и опушкой из жимолости съедобной и вейгелы ранней. В разреженных группах с подлеском из бересклета и *Pentaphylloides davurica* (Nestl.) Ikonn. интересна теневыносливая акация амурская, необычная серебристым опушением листьев в период их развертывания и ажурной кроной. Интересную группу составляют дальневосточные ивы: особо следует отметить декоративные достоинства *Salix integra* Thunb, *Salix, kangensis* Nakai, *S. rorida*, Laksch.

У водоемов и ручьев впечатляюще выглядят мощные экземпляры *Chosenia arbutifolia* (Pall.) A. Skvorts., которая иногда дает в саду самосев, *Populus koreana* Rehd. и *P. maximowiczii* A. Henry. Из кустарников особого внимания заслуживают многочисленные устойчивые к вредителям и болезням высоко декоративные виды дальневосточной жимолости. По опушкам и прогалинам, на склонах хороши *Rosa rugosa* Thunb. и *R. davurica* Pall., *Corylus heterophylla* Fisch. ex Trautv. Для придания посадкам облика девственного леса, для создания оттеночного фона, декорирования склонов нельзя обойтись без быстрорастущих лиан, таких, как *Vitis amurensis* Rupr., *Actinida arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq. и *A. kolomikta* (Maxim). Maxim. Они замечательны не только своей листовой мозаикой, но и съедобными декоративными плодами. Хорошо развиваются в посадках и другие виды лиан, а по оврагам и вдоль ручьев специфический колорит насаждениям придает *Aristolochia manshuriensis* Kom.

Опыт выращивания разнообразных групп дальневосточных растений в региональных посадках можно с успехом использовать в лесопарковом строительстве средней полосы Европейской части СССР.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Черепанов С. К.* Сосудистые растения СССР. Л.: Наука, 1981. 509 с.
2. *Аксенова Н. А., Фролова Л. А.* Сравнительная оценка зимостойкости интродуцентов после суровых зим.— В кн.: Влияние экстремальных условий зимы 1978/79 г. на сезонное развитие природы Нечерноземья в 1979 г. М., 1981, с. 22—27.

Ботанический сад МГУ им. М. В. Ломоносова

УДК 635.964

О МЕЖВИДОВЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЯХ ГАЗОННЫХ ЗЛАКОВ

Л. П. Мыцык

Межвидовые благоприятствования популяций изучались меньше по сравнению с отрицательными воздействиями, и в настоящее время уже «под взаимоотношениями между растениями обычно понимают конкурентные отношения, как внутривидовые, так и межвидовые» [1, с. 573]. Причиной этого, по мнению Ю. Одума, явилось широкое распространение выдвинутого Ч. Дарвином представления о «выживании наиболее при-

способленных» как важном механизме естественного отбора, хотя «ассоциация двух видовых популяций, сказывающаяся положительно на обеих, чрезвычайно широко распространена в природе» [2, с. 296]. Этот автор допускает, что «отрицательные и положительные отношения между популяциями в экосистемах, которые достигают некоторого стабильного состояния, в конце концов уравновешивают друг друга» [2, с. 296].

В. Н. Сукачев [3, с. 398], указывал на следующие варианты взаимоотношений многолетних злаков: а) оба вида «в смеси лучше развиваются, чем в чистых посевах», б) «один вид лучше себя чувствует в смешанном посеве, а другой — в чистом», в) «в смеси оба вида чувствуют себя хуже, чем в чистых посевах». Однако известно, и это подтверждают наши опыты, что характер этих взаимоотношений со временем может изменяться. Б. М. Миркин и Г. С. Розенберг [4], отмечая, что классификация этих изменений в ходе онтогенеза в литературе специально не обсуждалась, считают вполне очевидной возможность следующих случаев: а) нейтральность—антибиоз, б) нейтральность—антибиоз—антагонизм, в) симбиоз—нейтральность—антибиоз, г) симбиоз—нейтральность—антибиоз—антагонизм и др.

В начальных периодах существования двух одновременно высеянных популяций важнейшее значение для доминирования одной из них имеет своевременность прорастания семян и быстрота роста, в дальнейшем наряду с другими факторами — энергия и способ вегетативного размножения [3], а также длительность жизни [5]. В практике зеленого строительства эти особенности широко используются при составлении газонных травосмесей. Одним из наиболее распространенных вариантов их является сочетание видов, различающихся интенсивностью роста и продолжительностью жизни. Преимущество такой травосмеси заключается в скором получении декоративного эффекта за счет быстрорастущих, но и быстро выпадающих из травостоя компонентов (используют, как правило, райграс многолетний — *Lolium perenne* L., реже райграс многоцветковый — *L. multiflorum* Lam. и др.), а также в длительном существовании дернового покрова за счет растений видов, растущих медленнее, но долго живущих на газоне (мятлик луговой — *Poa pratensis* L., овсяница красная — *Festuca rubra* L. и т. п.).

Райграс многоцветковый в травостое господствует примерно один год. Многолетний райграс в опытах А. А. Лаптева [6] удерживался на газоне в незначительном количестве 8 лет, но доминирующую роль уступал долгоживущим злакам уже через 2 года. По нашим наблюдениям, а также по результатам ряда работ, выполненных в различных почвенно-климатических условиях от Финского залива [7] до Балкан [8], данный вид из газонной травосмеси выпадает на 3—4-й годы. В этих же работах отмечается значительное угнетение медленнорастущих злаков, в том числе и овсяницы красной, райграсом в период его доминирования. На это же указывают и американские специалисты [9]. Таким образом, сложилось устойчивое мнение о том, что райграс по отношению к медленнорастущим компонентам газонных травосмесей играет отрицательную, конкурентную роль, и с этим приходится мириться только из-за необходимости скорейшего создания сплошного зеленого фона. Диссонансом звучит лишь одно забытое и никем не разделенное сообщение, в некоторой мере реабилитирующее быстрорастущие злаки. К. Епанчин [10] рекомендовал включать райграс в газонные травосмеси для того, чтобы он не только закрыл землю в первое лето, но и защитил всходы других трав. Работа, выполненная нами в Степном отделении Никитинского ботанического сада, подтвердила это соображение и вскрыла новые особенности взаимоотношений многолетних злаков.

Наряду с другими здесь испытывались следующие варианты травосмесей, заложенные в трехкратной повторности (приводим варианты, представляющие интерес лишь для обсуждаемой темы): 1) мятлик узколистный (*Poa angustifolia* L.)+райграс многолетний; 2) мятлик уз-

колистый+райграс многоцветковый; 3) овсяница красная+райграс многолетний; 4) овсяница красная+райграс многоцветковый (соотношение видов 60:40%). Контролем служили одновидовые посевы. Семена сеяли в разброс поверхностным способом в конце сентября. Полив проводили дождеванием до появления массовых всходов ежедневно, в дальнейшем — реже. Среднегодовое количество осадков в период опыта было 474 мм. Почва на экспериментальном участке — южный чернозем. Посевная норма обеспечила численность всходов в различных вариантах от 76 до 143 на 1 дм^2 поверхности почвы. Стрижка производилась 4—12 раз в год в течение апреля—октября при достижении высоты листьями доминирующего компонета 13—15 см.

Учет численности побегов каждого вида на постоянных площадках размером 5×20 см в 10-кратной повторности и другие наблюдения показали, что в целом приведенная выше схема взаимоотношений выдерживалась. Вместе с тем оказалось, что в начальные периоды формирования газона быстрорастущие виды не угнетали овсяницу, но даже благоприятствовали ее росту и развитию, исполняя роль своеобразной покровной культуры (табл. 1). На делянках с участием мятлика эта особенность в статистически доказуемых размерах не установлена.

Содействие райграса медленнее растущему компоненту, по-видимому, можно объяснить следующим образом. В крымской степи при осеннем посеве молодые растения, подвергаясь различным неблагоприятным воздействиям, страдают также от частых ветров, сдувающих снег, а иногда и верхний слой почвы. В травосмесях, имеющих более высокорослую надземную часть за счет райграса, снега задерживалось больше (табл. 2). В приведенном примере высота травостоя и толщина снежного покрова коррелировали на самом высоком уровне значимости (r=0,99±0,05). Это способствовало улучшению гидротермического режима участков с травосмесями и росту обоих компонентов.

В таких же метеорологических условиях, но при отсутствии снега наблюдалось явление, которое можно назвать «естественным мульчированием»,— отложение в газоне пыли, несмотря на то что в это время настоящие пыльные бури отсутствовали. Это подтвердил учет глубины залегания семян через три месяца после посева. Такой прием используют для определения величины почвенной эрозии. При этом подразумевается, что сразу же после посева семена одного вида должны находиться в среднем на одинаковой глубине во всех вариантах опыта. По-видимому, так же можно установить и факт накопления пыли в газоне на поверхности почвы. В нашем эксперименте этот процесс был сильнее выражен в травосмесях, имеющих более высокий травостой за счет быстрорастущих видов. Семена овсяницы в смеси с райграсом многоцветковым в конце декабря находились на глубине 7,9±0,78 мм (высота травостоя по доминанту в это время была 8,2±0,47 см), в смеси с райграсом многолетним — 7,0±0,59 мм (5,6±0,29 см), тогда как в «чистом» посеве — 5,8±±0,51 мм (2,6±0,09 см). В связи с этим первые междоузлия овсяницы в травосмесях заметно вытянулись (в 1,2—1,9 раза), но зоны кущения растений тем не менее залегали здесь глубже — соответственно 5,8±0,34 и 5,5±0,52 мм против 4,7±0,40 мм в одновидовом варианте. Это объясняется тем, что пыль выпадала не только до, но и после прекращения роста первых междоузлий. Высказанное нами ранее соображение о возможности искусственного углубления зоны кущения посредством осторожного мульчирования посевов после прекращения роста первых междоузлий [11] в некоторой мере осуществилось в данном случае естественным путем. Известно, что злаки лучше переносят морозы, если зона их кущения расположена глубже.

Райграс выполнял защитную функцию также за счет ослабления явления выпирания. Положительная роль многолетних трав в этом отношении получила экспериментальное подтверждение [12]. В нашем опыте в одновидовых посевах от выпирания пострадали примерно 1/3 особей мятлика и 1/5 овсяницы; в смесях этого почти не было. Лучше других

Таблица 1

Развитие трехмесячных особей овсяницы красной в травосмесях и в одновидовом посеве *

Вариант	Число		Суммарная длина живой части листьев, см	Глубина проникновения корней, см
	побегов	листьев		
Овсяница красная	1,3±0,09	3,7±0,21	6,2±0,37	4,8±0,28
Овсяница красная + райграс многолетний	1,5±0,14	4,4±0,32	8,6±0,72	10,6±0,66
Овсяница красная + райграс многоцветковый	1,6±0,11	4,6±0,34	9,3±0,62	9,1±0,34

* Здесь и далее в тексте, за исключением табл. 2, приводятся средние от измерения 40 особей, отобранных по принципу случайности.

Таблица 2

Распределение снежного покрова в посевах мятлика узколистного (м. у.), овсяницы красной (о. к.) и в их травосмесях с райграсом многолетним (р. мл.) и райграсом многоцветковым (р. мц)

Высота, см	м. у.	м. у.+р. мл	м. у.+р. мц	о. к.	о. к.+р. мл.	о. к.+р. мц
Травостой	1,8±0,13	6,6±0,27	12,8±0,41	3,7±0,19	5,9±0,26	12,4±0,63
Снежный покров	2,1±0,18	4,6±0,15	8,4±0,31	3,6±0,30	4,9±0,22	8,0±0,50

Примечание. На незанятых травой участках снега почти не было. Повторность измерения — 18-кратная.

противостоял этому райграс многоцветковый, что объясняется наиболее интенсивным нарастанием его корневой системы. Через 3 мес после посева его корни проникли в почву на глубину 14,4±0,87 см, тогда как у райграса многолетнего – на 9,8±0,43 см, у овсяницы – 4,8±0,28, а у мятлика – лишь на 1,7±0,12 см.

В одновидовых посевах мятлика и (несколько менее) овсяницы мы также наблюдали случаи полного разрыва более слабых растений на уровне поверхности почвы. В травосмесях этого не отмечалось.

В ветреные дни, когда сохранялась отрицательная температура, отсутствовали снежный покров и перемещение пыли в воздухе, сказывался еще один фактор – непосредственное воздействие мороза. На примере райграса многолетнего ранее было показано, что относительно высокорослые побеги при такой метеорологической ситуации защищают низкорослые от обморожения [13]. Существуют доказательства того, что снижение скорости ветра способствует улучшению роста многолетних злаков даже в южной Шотландии [14], имеющей мягкий климат. В наших условиях это тем более имеет положительное значение. Роль ветрозащиты в данном случае играли быстрорастущие злаки. В декабре, например, особи райграса многолетнего были выше по сравнению с овсяницей из этой же травосмеси в 1,6 раза (3,4 и 5,6 см), а райграса многоцветкового – в 2,6 раза (3,4 и 8,7 см).

Преимущественное развитие овсяницы в травосмеси сохранялось, однако, только в течение холодного периода года. Уже ранней весной ее побегообразование здесь начало отставать от одновидового посева. Вероятно, сказалось усиливающееся затенение растений листьями райграса, который интенсивно кустился во время частых и длительных оттепелей. В течение лета угнетение овсяницы усилилось.

В то время когда райграс способствовал лучшему развитию медленнорастущих видов в совместном посеве, он также получал здесь преимущество по сравнению с одновидовыми посевами (табл. 3). Такую

Таблица 3

Развитие трехмесячных особей райграса многолетнего в травосмесях и в одновидовом посеве

Вариант	Число		Суммарная длина живой части листьев, см	Глубина проникновения корней, см
	побегов	листьев		
Райграс	1,6±0,14	4,5±0,29	12,6±0,84	9,8±0,43
Райграс + мятлик	1,9±0,15	5,3±0,30	15,7±0,95	11,8±0,39
Райграс + овсяница	2,0±0,18	5,6±0,48	18,2±1,78	13,5±0,55

реакцию райграса отмечали Р. Кроккер и П. Мартин (цит. по: [5, с. 83]).

Однако по их наблюдениям медленнее растущая овсяница луговая в травосмеси развивалась хуже, чем в одновидовом посеве. Причина этого, по-видимому, состоит в том, что опыты ставились в теплице, где отрицательные метеорологические факторы отсутствовали и, следовательно, овсяница не нуждалась в защите. Имела место только конкуренция.

Таким образом, вопреки распространенному мнению в травосмесях райграс не всегда лишь конкурирует с овсяницей красной или мятликом. При осеннем посеве он может предохранять медленнее растущие злаки от неблагоприятных природно-климатических воздействий. Однако функция защиты возникает только при стечении определенных обстоятельств, связанных с конкретной метеорологической ситуацией или, например, с исходным количественным соотношением компонентов, с нормой и сроком посева, особенностями полива и т. п. В местных условиях эта функция райграса, по-видимому, проявляется лишь в ветреные зимы с резкими перепадами температуры и слабым снежным покровом. Это подтверждается и тем, что в опыте, заложенном в те же сроки, но в год с затяжной и сырой осенью и относительно снежной и мягкой зимой, защитная роль райграса не проявилась.

В описанном случае райграс благоприятствовал росту овсяницы, взаимоотношения трав складывались таким образом, что от совместного произрастания временно выигрывали оба компонента. Но это не была «взаимопомощь». Благоприятствование отмечено только со стороны райграса, тогда как овсяница лишь «позволяла» его особям достигать лучшего развития за счет своего относительно медленного освоения среды. Другими словами, здесь проявились «трансабиотические» (по В. Н. Сукачеву [3, с. 444]) межвидовые благоприятствования в «активной» и «пассивной» форме. Такую ситуацию не учитывает даже многочисленная классификация «взаимодействий популяций двух видов» Ю. Одума [2, с. 274], включающая девять их типов. По-видимому, в нашем случае имела место своеобразная разновидность «протокооперации».

Приведенные факты, кроме того, подтверждают мнение В. Н. Сукачева о том, что термин «взаимопомощь» применительно к растениям малоудачен [3]. Мы имеем в виду, что в данном случае «помощь» была не взаимной. В связи с этим, как нам представляется, для характеристики взаимоотношений растительных организмов вместо термина «взаимопомощь» лучше пользоваться выражением «содействие» (по аналогии с применяемыми «взаимодействие», «противодействие»), которое подразумевает как взаимное, так и одностороннее способствование росту и включает случаи «позволения». Вместе с тем это слово несколько ослабляет оттенок сознательного, присущий понятию «помощь», хотя и сохраняет некоторую антропоморфность и неизбежную условность, как впрочем, и другие синонимы, используемые в специальной литературе: «благоприятствование», «способствование», «кооперация», «сотрудничество», «коакция» и т. п.

ВЫВОДЫ

В травосмесях газонного типа с участием видов райграса при осеннем посеве популяции овсяницы красной в степном Крыму в зависимости от метеорологических условий могут развиваться по-разному. В одном случае они проходят следующие фазы: 1) более интенсивные рост и развитие по сравнению с их одновидовыми посевами; 2) конкурентное угнетение; 3) становление доминирующего положения; 4) полное доминирование. В годы с влажной затяжной осенью и относительно теплой и снежной зимой первая фаза выпадает, так как она может иметь место лишь при стечении обстоятельств, способствующих проявлению защитных функций райграса. Эта особенность, по-видимому, присуща популяциям и других медленнорастущих видов растений, включаемых в одну смесь с быстрорастущими. Межвидовое содействие относительно кратковременно, однако оно имеет важное значение, так как жизненность основного, долгоживущего компонента в начале его существования определяет судьбу всего газонного фитоценоза на длительное время вперед.

Выявление этих закономерностей представляет существенный практический интерес, поскольку дает обоснованные предпосылки для составления перспективных травосмесей. Кроме того, знание указанных особенностей развития компонентов травосмеси позволяет посредством искусственных воздействий ослаблять отрицательные проявления межвидовых взаимоотношений или усиливать и продлевать положительные.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лавренко Е. М.* Растительные сообщества и их классификация.— Ботан. журн., 1982, т. 67, № 5, с. 572—580.
2. *Одум Ю.* Основы экологии. М.: Мир, 1975. 740 с.
3. *Сукачев В. Н.* Избранные труды. Л.: Наука, 1975. Т. 3. 543 с.
4. *Миркин Б. М., Розенберг Г. С.* Фитоценология: Принципы и методы. М.: Наука, 1978. 211 с.
5. *Работнов Т. А.* Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1978. 384 с.
6. *Лаптев А. А.* О фитоценотическом взаимодействии компонентов в газонных травостоях.— В кн.: Взаимодействие растений и микроорганизмов в фитоценозах. Киев: Наук. думка, 1977, с. 107—113.
7. *Головач А. Г.* Газоны, их устройство и содержание. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1955. 337 с.
8. *Стефанова Д.* Опит с многогодишни тревни смески за паркове.— Растениевъедни науки, 1966, год. III, № 8, с. 135—141.
9. *Коваленко Н. К., Космодамианская М. М., Мыцык Л. П., Рогачева Т. К., Сигалов Б. Я.* Плевел многолетний (райграс пастбищный).— В кн.: Газоны: Научные основы интродукции и использования газонных и почвопокровных растений. М.: Наука, 1977, с. 94—97.
10. *Епанчин К.* Ландшафтный сад. М., 1891. 107 с.
11. *Мыцык Л. П.* О глубине залегания зоны кущения газонных трав.— Бюл. Гл. ботан. сада, 1972, вып. 86, с. 104—106.
12. *Деккер А., Роннинген Т.* Выпирание на посевах трав и на пару.— Сел. хоз-во за рубежом, 1958, № 5, с. 35—43.
13. *Мыцык Л. П.* О холодостойкости главных побегов райграса пастбищного первого года вегетации при осеннем посеве.— Экология, 1972, № 2, с. 92—94.
14. *Russel G., Grace J.* The effect of shelter on the yield of grasse in southern Scotland.— J. Appl. Ecol., 1979, vol. 16, N 1, p. 319—330.

Степное отделение
Государственного Никитского ботанического сада пос. Гвардейское

УДК 581.33:635.977.887:631.529

РАЗВИТИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ У АВСТРАЛИЙСКИХ ВИДОВ АКАЦИИ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Л. Н. Кострикова

Настоящее исследование имело целью изучить женскую генеративную сферу двух австралийских видов акации (*Acacia verticillata* Willd. и *A. cyanophylla* Lindl.) [1] в связи с отсутствием у них плодоношения при выращивании в оранжерее Главного ботанического сада АН СССР. Предварительное исследование мужской генеративной сферы этих растений показало, что к моменту опадения соцветий их пыльники содержали микроспоры, соединенные в 16-клеточные полиады; в естественных условиях к моменту вскрывания пыльника полиады содержат двухклеточные пыльцевые зерна. На родине эти растения плодоносят [1].

Материал для исследования собирали в субтропической оранжерее ГБС АН СССР. Молодые соцветия акаций на разных стадиях развития цветка помещали в фиксатор Кларка [2]. Постоянные препараты приготовляли по общепринятой цитоэмбриологической методике. Толщина срезов 8—10 мкм. Окраска гематоксилином Равица, Шифф-иодной кислотой [3], подкраска лихт-грюном. Рисунки выполнены с помощью рисовального аппарата Аббе.

В верхней одногнездной завязи *A. verticillata* поочередно вдоль брюшного шва закладываются 5—6, а у *A. cyanophylla* 9—12 крассинуцеллятных семезачатков. В массивном нуцеллусе под эпидермисом выделяется одна крупная клетка первичного археспория с густой цитоплазмой и большим ядром, отчленяется наружу париетальная клетка, делящаяся далее периклинально, а внутрь — клетка вторичного археспория, которая дифференцируется в мегагаметофит (рис. 1, *1*). В семезачатке однажды наблюдалось заложение двух мегаспороцитов, расположенных параллельно по длинной оси нуцеллуса. О нескольких археспориальных клетках в сем. Mimosaceae сообщали у *Albizzia lebbek* Benth., *Acacia farnesiana* Willd., *Neptunia oleracea* Lour. (цит. по: [4], *Mimosa pudica* Linn [5], *Neptunia triquetra* Benth., *Prosopis spicigera* L., Desmanthus virgatus Willd. и *Adenanthera pavonina* Linn. [4, 6—9].

По окончании первого деления мейоза и формирования диады мегаспор в основании нуцеллуса намечаются бугорки внутреннего (рис. 1, *2а, б*), а на стадии линейной тетрады (рис. 1, *3а, б*) — наружного интегумента. В таком состоянии интегументы остаются до развития внутри нуцеллуса зрелого зародышевого мешка. Молодой семезачаток в этот период можно рассматривать как голый. Иногда вследствие выпадения второго деления мейоза в верхней клетке диады у *A. verticillata* образуется триада мегаспор (рис. 1, *4а, б*). В тех случаях, когда у *A. cyanophylla* веретена второго деления мейоза расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях, возникает Т-образная тетрада мегаспор, что изредка отмечали и у других

[1] Латинские названия растений приведены по [1]; остальные — согласно цитируемой литературе.

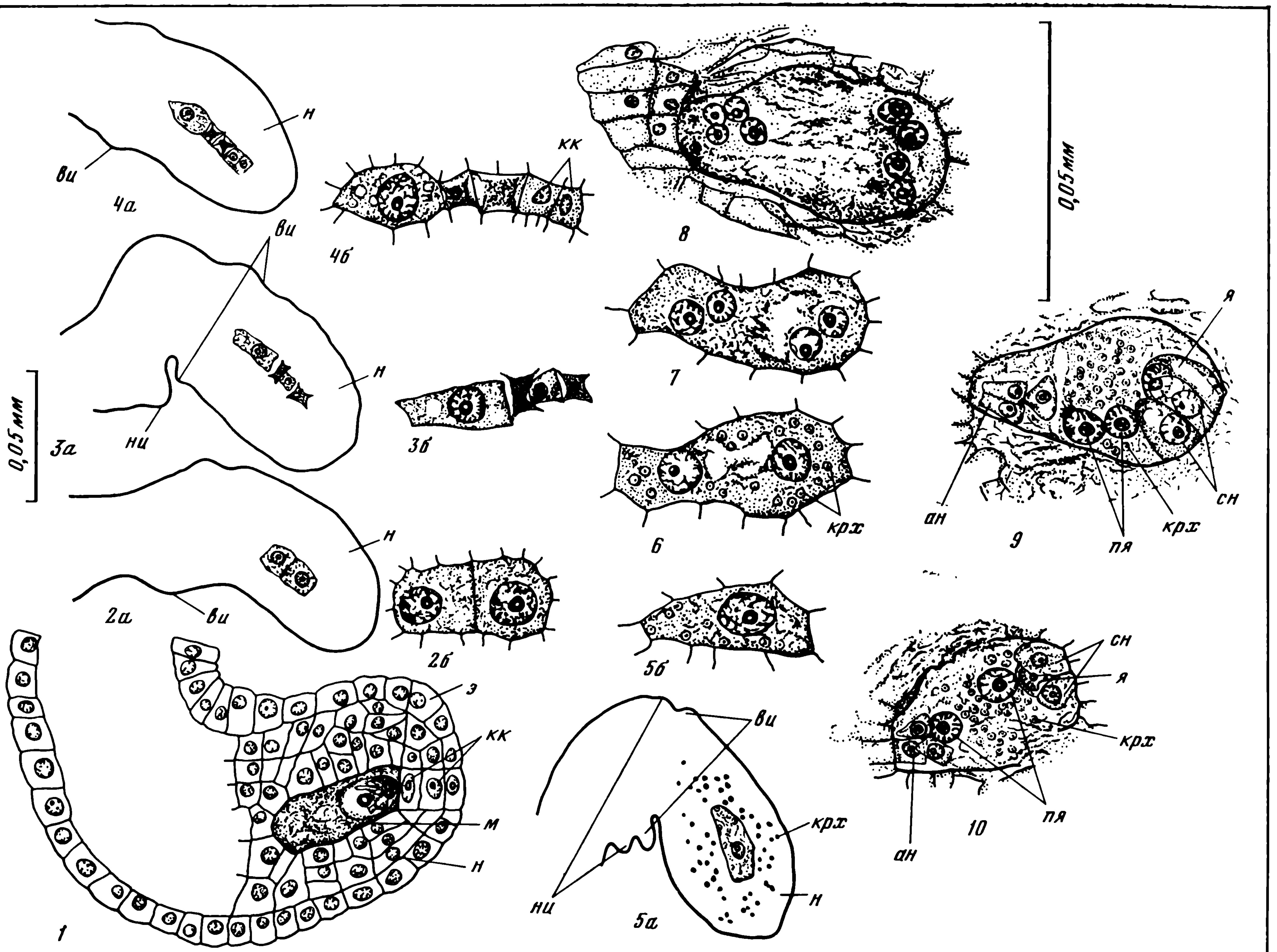


Рис. 1. Мегаспорогенез и развитие женского гаметофита у *Acacia verticillata*

1—5 — продольные срезы молодых семезачатков;

6—10 — развитие зародышевого мешка;

1 — мегаспороцит (профаза I);

2а, б — диада мегаспор;

3а, б — линейная тетрада мегаспор;

4а, б — триада мегаспор;

5а, б — разросшаяся халазальная мегаспора;

6 — 8 — двух — четырех — восьмиядерные зародышевые мешки;

9 — зрелый зародышевый мешок;

10 — облитерация оболочки зародышевого мешка;

э — эпидермис;

н — нуцеллус;

м — мегаспороцит;

кк — кроющие клетки;

ви — внутренний интегумент;

ни — наружный интегумент;

крх — зерна крахмала;

я — яйцеклетка;

сн — синергиды;

пя — полярные ядра;

ан — антиподы

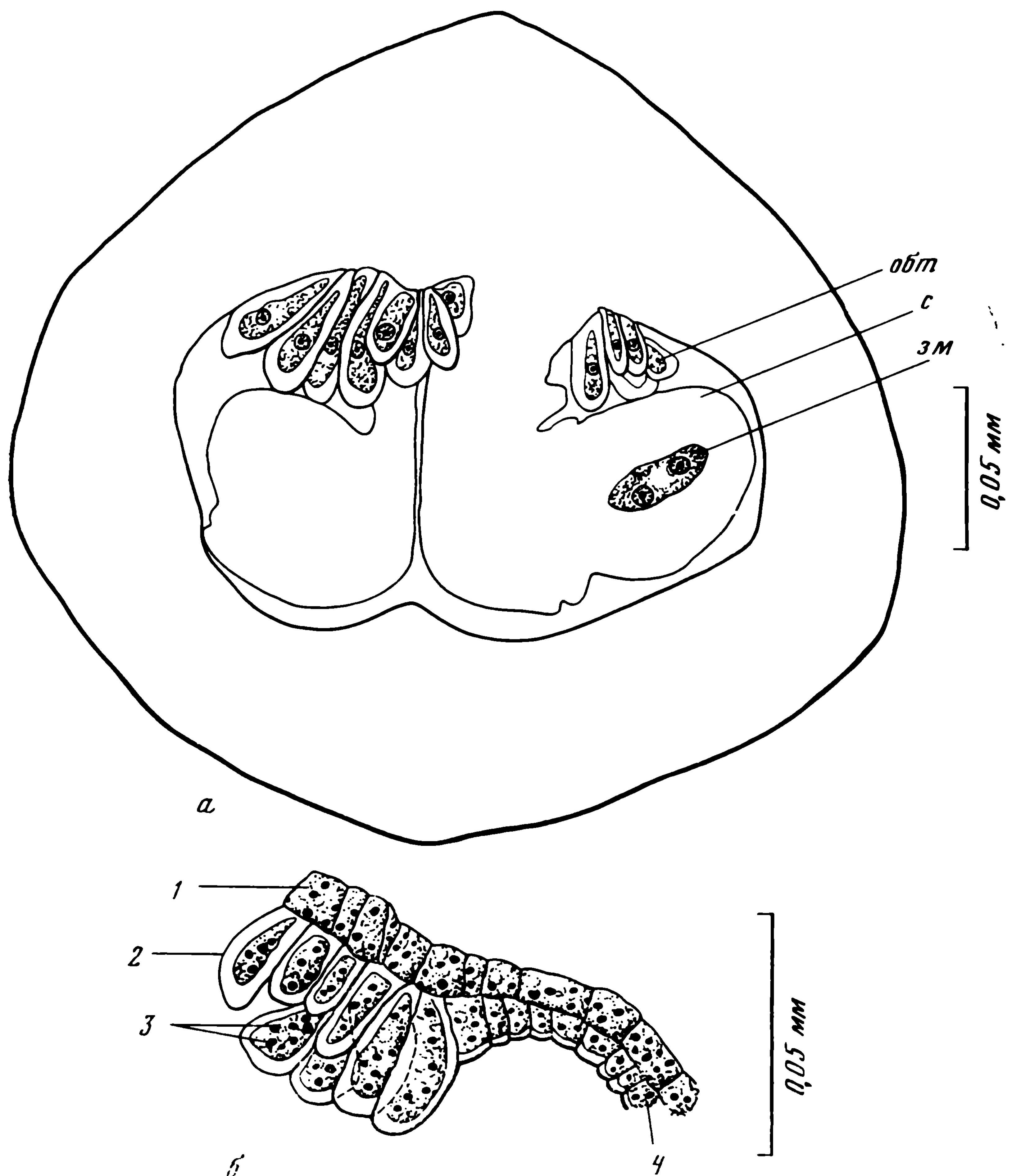


Рис. 2. Поперечный разрез завязи *Acacia verticillata*
а — молодые семезачатки и толстостенные клетки обтуратора; *обт* — плацентарный обтуратор; с — семезачаток; *зм* — зародышевый мешок; *б* — строение плацентарного обтуратора: *1* — паренхима стенки завязи; *2* — толстостенные клетки плацентарного обтуратора; *3* — зерна крахмала; *4* — эпидермис плаценты

мимозовых: *Leucaena glauca* Benth., *Dichrostachys cinerea* Wight et Arn., *Prosopis spicigera* L. и Adenanthera pavonina Linn. [6—9]. Функционирующей мегаспорой у интродуцированных видов акации является, как правило, халазальная, а у *Acacia baileyana* таковой может быть и микропилярная [10]. После трех митотических делений халазальная мегаспора развивается в моноспорический Polygonum-типа зародышевый мешок (рис. 1, *5а*, *б*, *6—8*). В микропилярном районе он расширен и суживается по направлению к халазе. Зрелый зародышевый мешок состоит из полового аппарата, двух полярных ядер и трех клеток антипод (рис. 1, *9, 10*). Яйцеклетка и синергиды мешковидной формы. Женская гамета занимает в зародышевом мешке не всегда одинаковое положение. Она может находиться или под синергидами (рис. 1, *10*), или несколько сбоку, прикрытая одной из них (рис. 1, *9*). Нитчатый аппарат в синергидах хорошо выражен у *A. cyanophylla*. Слияние полярных ядер происходит, по-видимому, во время оплодотворения; на препаратах, окрашенных Шифф-иодной кислотой, видно, что на всех стадиях развития зародышевый мешок имеет собственную оболочку. По мере роста зародышевого мешка облитерируются клетки нуцеллуса, прилегающие к нему. Разрушение оболочки зрелого зародышевого мешка начинается с его боковых сторон (рис. 1, *10*). В то время как в молодых семезачатках обоих видов акации

формируются диады и тетрады мегаспор, вдоль плаценты появляются толстостенные клетки с густой цитоплазмой и множеством крахмальных зерен. Эти клетки развиваются из эпидермиса плаценты и образуют плацентарный обтуратор (рис. 2, *А, Б*). В семействе мимозовых он был выделен у *A. baileyana* [11], *Parkia biglandulosa* Wight et Arn., *Acacia auriculaeformis* A. Cunn., *Calliandra haematocephala* Hassk., *C. grandiflora* Benth. [8, 9], хотя исследователи еще и не называли его так. Он выполняет, очевидно, секреторную функцию во время роста и питания пыльцевых трубок, направляющихся в зародышевый мешок.

На разных стадиях формирования мегагаметофита в нем то появляется, то исчезает крахмал, наибольшее количество которого отмечается на стадии зрелого зародышевого мешка. Обилие крахмала в зародышевых мешках *A. cyanophylla* затрудняет исследование. Много крахмала сосредоточено в стенке завязи, нуцеллусе; в примордиях интегументов и фуникулусе его почти нет. В результате реакции ШИК крахмал окрашивается в яркий малиновый цвет. Крахмал в функционирующей мегаспоре у *Acacia farnesiaba* Willd. находил Гиньяр [11], а Ньюмен [12] у *A. baileyana* отмечал его не только в мегаспорах, но и на протяжении всего развития мегагаметофита.

ВЫВОДЫ

Таким образом, мы не обнаружили никаких нарушений хода развития мегагаметофита у австралийских акаций, выращенных в оранжерее ГБС. Цветки опавших соцветий у обоих видов содержали нормальные зрелые зародышевые мешки. Массовое опадение их соцветий и отсутствие плодоношения, по-видимому, объясняются недостатком опыления, так как развитие пыльцы останавливается на стадии микроспор. Искусственное опыление цветков *A. cyanophylla* завершилось образованием плода, что свидетельствует о формировании некоторого количества двухклеточной пыльцы у этого вида и необходимости искусственного опыления, так как насекомых в оранжерее не было.

Автор выражает искреннюю благодарность сотруднице отдела тропической флоры ГБС АН СССР Г. В. Порубиновской за оказанную помощь в сборе материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Bentham G.* Flora australiensis. L.: Lovell Reeve and Co, 1864. Vol. 2. 521 p.
2. *Паушева З. П.* Практикум по цитологии растений. М.: Колос, 1980. 255 с.
3. *Дженсен У.* Ботаническая гистохимия. М.: Мир, 1965. 377 с.
4. *Dnyansagar V.* Embriological studies in the Leguminosae. IV. A contribution to the embryology of Neptunia triquetra Benth.— Proc. Ind. Acad. Sci. B, 1952, vol. 36, p. 1—11.
5. *Narasimhachar S.* An embryological study of Mimosa pubica Linn.— Proc. Ind. Acad. Sci. B, 1951, vol. 33, N 3, p. 192—198.
6. *Dnyansagar V.* Embriological studies in the Leguminosae. V. Prosopis spicigera, Desmanthus virgatus.— Bot. Gaz., 1957, vol. 118, N 3, p. 180—186.
7. *Dnyansagar V.* Embriological studies in the Leguminosae. I. A contribution to the embryology of Leucaena glauca Benth.— J. Ind. Bot. Soc., 1949, vol. 28, p. 97—107.
8. *Dnyansagar V.* Embriological study in the Leguminosae. VI. Inflorescence, sporogenesis and gametophytes of Dichrostachys cinerea W. and A. and Parkia biglandulosa W. and A.— Lloydia, 1954, vol. 17, N 4, p. 263—274.
9. *Dnyansagar V.* Embriological studies in the Leguminosae. VIII. Acacia auriculaeformis A. Cunn., Adenanthera pavonina Linn., Calliandra haematocephala Hassk., and Calliandra grandiflora Benth.— Lloydia, 1958, vol. 21, N 1, p. 1—25.
10. *Newman I.* Studies in the Australian Acacias. III. Supplementary observations on the habit, carpel, spore production and chromosomes of Acacia baileyana F. v. M.— Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 1934, vol. 59, p. 237—251.
11. *Guignard M.* Recherches d'embriogenie vegetale comparee 1er memoire: Leguminoses.— Ann. sci. natur. bot., 1881, vol. 12, p. 1—166.
12. *Newman I.* Studies in the Australian Acacias. IV. The life history of Acacia Baileyana. F. v. M. Pt 2. Gametophytes, fertilisation, seed production and general conclusion.— Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, 1934, vol. 59, p. 277—313.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

УДК 581.3:582.949.2

УЛЬТРАСТРУКТУРА ПОКРОВНЫХ КЛЕТОК ПЫЛЬНИКА И СЕМЯПОЧКИ У ЗИЗИФОРЫ БИБЕРШТЕЙНА

Э. А. Курбанов

Ультраструктура покровных клеток пыльника и интегумента семяпочки у ценного эфирно-масличного растения зизифоры Биберштейна (*Ziziphora biebersteiniana* A. Grossheim, из сем. Lamiaceae) изучена нами с целью выяснения значения этих клеток для развития мужского и женского гаметофитов.

Весной 1971 г. растения зизифоры Биберштейна, собранные нами в Кедабекском районе Азербайджанской ССР, были высажены на территории ботанического сада Института ботаники АН Азербайджанской ССР (г. Баку).

Для изучения ранних стадий развития пыльника и семяпочки материал с этих растений до начала цветения фиксировали в жидкости Карнуа (6:3:1). Временные и постоянные препараты исследовали с помощью световых микроскопов МБИ-3, МБИ-6. Для исследования ультраструктуры клеток стенки пыльника зизифоры Биберштейна до формирования тетрад микроспор и покровных клеток интегумента семяпочки, часть материала была зафиксирована в 2% OsO_4 при экспозиции в фиксаторе 2 ч при 0° на льду [1]. После фиксации материал подвергали дегидратации. Материал пропитывали по специальному методу с использованием эпона-812 [12]. Ультратонкие срезы получены на чешском автоматическом ультрамикротоме BS 490 A. Деконтрастацию срезов проводили уранилацетатом. Срезы, монтированные на формваровой пленке, исследовали и фотографировали под электронным микроскопом JEM-100B. Работа проведена в лаборатории цитоэмбриологии Института ботаники АН АзССР в 1978—1979 гг.

В условиях интродукции на Апшероне вегетация зизифоры Биберштейна начинается в конце апреля. Из почек корневой шейки возникают молодые побеги, на верхушках которых через 7—10 дней начинается заложение и формирование бутонов. Бугорок тычинки на этой стадии представляет собой комплекс недифференцированных меристематических клеток. Позднее бугорок тычинки дифференцируется на тычиночную нить и пыльник. Бугорок семяпочки вскоре после образования начинает усиленно развиваться и дифференцируется на нуцеллус и семяножку. У основания нуцеллуса закладывается валик единственного интегумента.

Исследование показало, что стенка пыльника зизифоры Биберштейна четырехслойная, а семяпочка тенуинуцеллятная, однопокровная. Тычинок две, завязь четырехгнездная.

Дифференциация первичных археспориальных клеток в меристеме пыльника и пестика начинается в очень маленьких бутонах.

Археспориальные клетки дифференцируются в микро- и мегаспороциты во второй половине мая. Микро- и мегаспороциты увеличиваются, округляются, и в них начинается мейоз. Первое и второе деления мейоза протекают нормально. Тип образования тетрад микроспор — симультанный. Мегаспоры в тетраде расположены линейно.

Ко времени начала мейоза в клетках стенки пыльника и семяпочки происходит четкая дифференциация. К концу формирования тетрад и в начале стадий одноядерной пыльцы и одноядерного зародышевого мешка цитоплазма клеток эпидермиса стенки пыльника и интегумента сильно вакуолизируется. Ядра клеток эпидермиса пыльника по сравнению с ядрами клеток интегумента более удлиненные, оболочка их двумембранная, ядрышко сравнительно крупное. Амилопласты с мембраной и несколькими сложными крахмальными зернами занимают бо́льшую часть их цитоплазмы. Хромопласты, митохондрии, рибосомы и другие органоиды находятся в цитоплазме клеток эпидермиса в довольно большом количестве

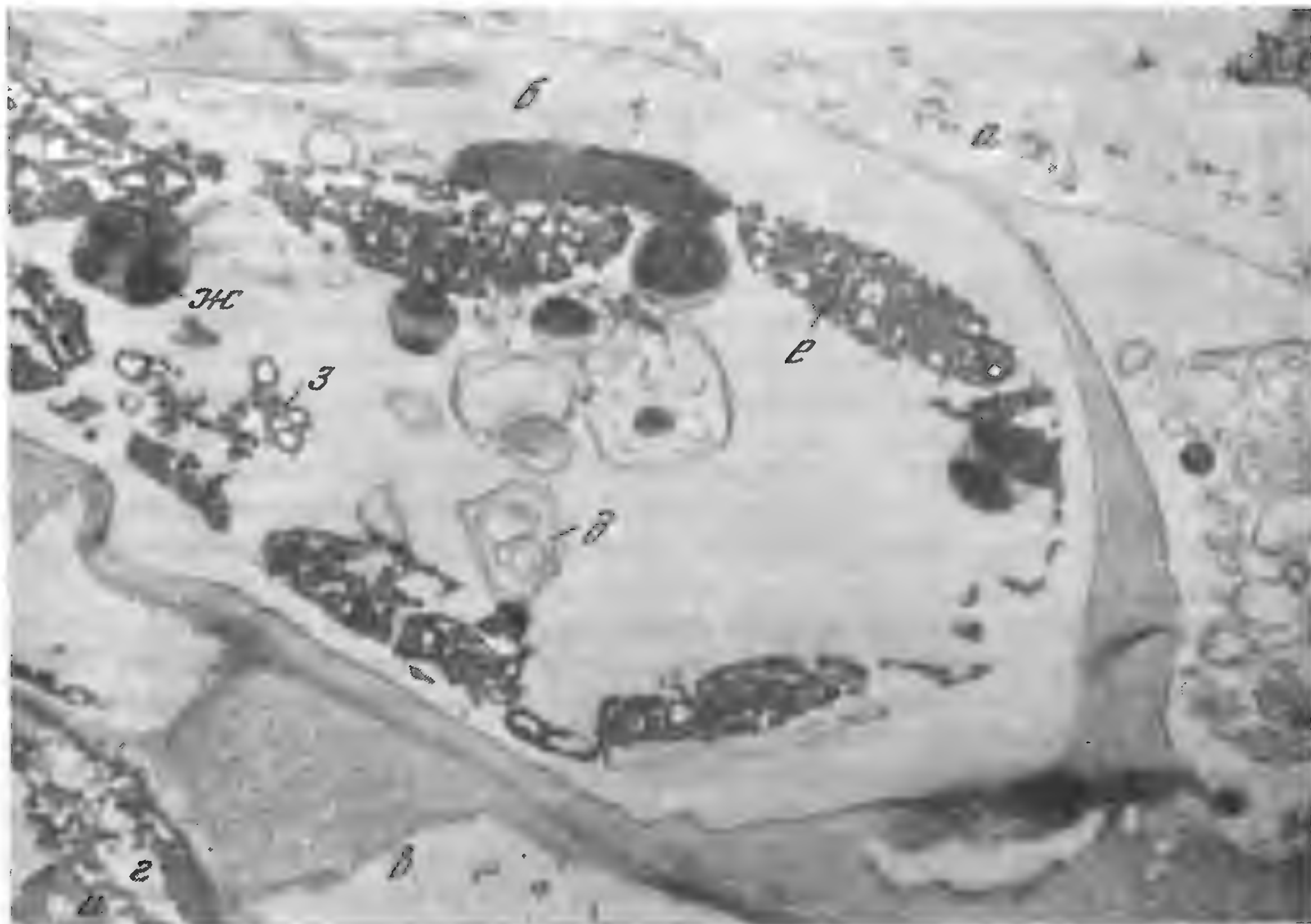


Рис. 1. Ультратонкий срез клетки стенки пыльника зизифоры Биберштейна до формирования тетрады микроспор

а — фрагмент эпидермиса; *б* — эндотеций (фиброзный слой); *в* — средний слой; *г* — тапетум (выстилающий слой); *д* — сложные крахмальные зерна; *е* — микроядрышки; *ж* — пластиды с простыми и сложными липидными глобулами; *з* — крахмальные зерна; *и* — орбикулы (тельца Убиша)

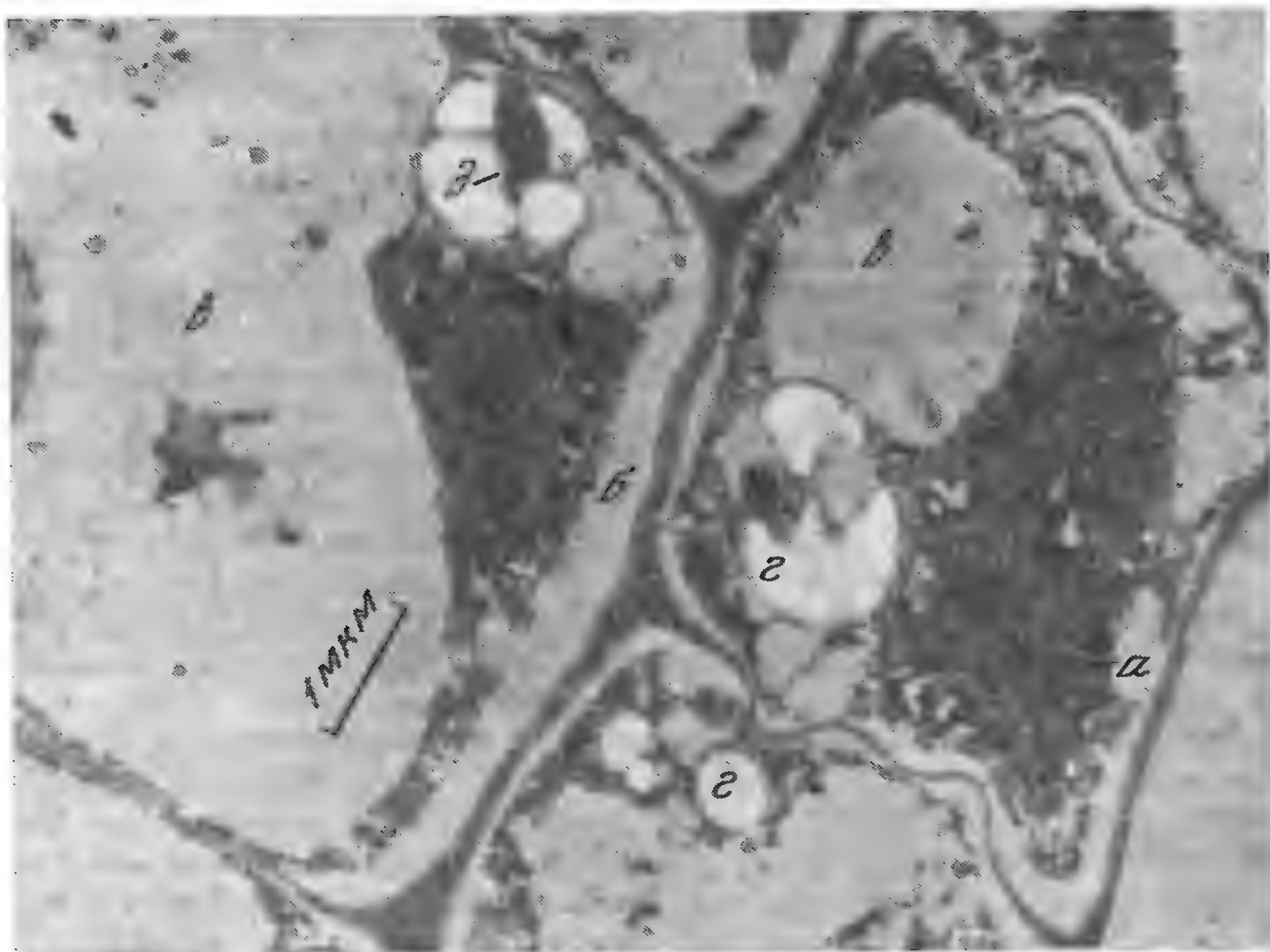


Рис. 2. Ультраструктура клеток внутренних слоев интегумента семяпочки зизифоры Биберштейна до формирования тетрады макроспор

а — амебовидное ядро; *б* — трехугольное ядро; *в* — вакуоль; *г*, *д* — простые и сложные крахмальные зерна



Рис. 3. Фрагмент эпидермального (наружного) слоя интегумента семяпочки зизифоры Биберштейна до формирования тетрады макроспор

а — цитоплазма; *б* — ядро; *в* — крахмальные зерна; *г* — клеточная оболочка

(рис. 1, *а*). Цитоплазма эндотеция вакуолизируется и заполняется амилопластами, простыми и сложными крахмальными зернами и многочисленными микроядрышками (рис. 1, *б*). Последние часто приобретают овально-вытянутую форму и гранулированную структуру. Митохондрии развиты слабо.

Средний (промежуточный) слой клеток стенки пыльника до начала формирования тетрад микроспор не отличается от предыдущих слоев (рис. 1, *в*). Цитоплазма его клеток электронно-неплотная, вакуолизированная. Ядра митотически более активны. В начале одноядерной фазы пыльцы клетки среднего слоя сжимаются, удлиняются, их объем уменьшается. Их цитоплазма содержит пластиды, в основном лейкопластиды. Митохондрии, аппарат Гольджи развиты слабо. Ядерная плазма гранулярная. Клетки среднего слоя сохраняют цитоплазму до полного созревания пыльцы.

Тапетальные клетки по сравнению с клетками стенки пыльника более богаты биологически активными веществами (рис. 1, *г*).

В конце формирования тетрад микроспор эндоплазматическая фаза тапетальных клеток зизифоры Биберштейна значительно увеличивается. На поверхности оболочек клеток тапетума образуются электронно-плотные мелкие сферические тела. Сливаясь между собой, они образуют электронно более плотную, звездообразную структуру: орбикулы — тельца Убиша (рис. 1, *д*).

Наши данные о развитии и формировании орбикул в тапетальных клетках зизифоры Биберштейна согласуются с литературными данными, полученными на других растениях [3—9 и др.].

Ядра тапетальных клеток округлые, довольно крупные. Ядерная оболочка двумембранная, местами пористая. Ядрышко округлое, крупное, с крупнозернистой ультраструктурой. В матриксе местами наблюдаются осмиофильные глобулы и светлые участки.

Все клетки стенки пыльника сообщаются между собой плазмодесмами, которые способствуют обмену веществ между тапетумом и другими слоями стенки пыльника, что обеспечивает развитие структур пыльцевого зерна.

Завязь цветка зизифоры Биберштейна верхняя, четырехгнездная, с длинным столбиком и двухпластным рыльцем, плацентация семяпочек угловая. Зрелые семена яйцевидные и в коробочке разделены перегородкой.

Изучение ультраструктуры клеток интегумента семяпочки зизифоры Биберштейна установило, что клетки его внутреннего слоя имеют крупные ядра разной формы: амебовидные, трехугольные и др. (рис. 2, *а*, *б*); они имеют важное значение для ускорения адсорбирования питательных веществ зародышевым мешком и обеспечения физиологически нормального развития и формирования женского гаметофита. Цитоплазма клеток внутренних слоев интегумента семяпочки вполне сформированная, на одноклеточной стадии зародышевого мешка электронно-неплотная, вакуолизированная, с крупными крахмальными зернами простой и сложной формы (рис. 2, *в—д*). В нормальных эпидермальных клетках интегумента семяпочки цитоплазма по сравнению с ее внутренними слоями более зернистая; ядра электронно-плотные, округлые (рис. 3, *а—г*). Все клетки интегумента связаны друг с другом плазмодесмами. По мере развития и роста женского гаметофита клетки интегумента сжимаются и удлиняются. Во время оплодотворения они тесно соприкасаются с нуцеллусом. После оплодотворения и до созревания семян клетки интегумента заполняются субериноподобными веществами и преобразуются в тонкую кожуру семени.

Таким образом, клетки стенки пыльника и интегумента семяпочки зизифоры Биберштейна принимают участие в обеспечении физиологически активными веществами клеток тапетума пыльника и нуцеллуса, которые, в свою очередь, создают благоприятные условия для нормального развития и формирования мужского и женского гаметофитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Palade G. E.* A study of fixation electron microscopy.— J. Exp. Med., 1952, vol. 95, p. 285—298.
2. *Luft J. H.* Permanganata a new fichatiwe for electron microscopy.— J. Biophys. and Biochem. Cytol., 1961, vol. 6, p. 799—806.
3. *Heslop-Harrison J.* An ultrastructural study of Pellen-wall antogeny in silence pendula.— Grana palynol., 1963, bd 4, s. 7—24.
4. *Carniol K.* Licht- und elektronenmikroscopische Untersuchungen der Ubisch körperenturcklung in der Gattung Oxalis.— Österr. bot. Ztschr., 1967, Bd. 114, N 5, S. 409—501.
5. *Chebotaru A. A.* Electron microscopy investigation: Ontogeny and question of new formation of cell organelles.— In: XII Intern. Congr. genet. Tokyo, 1968, vol. 2, p. 160—161.
6. *Godwin H., Echlin P., Charman B.* The development of the pollen wall in ipomea purpurea L.— Rev. Paleobot. and Palynol., 1967, vol. 3, p. 181.
7. *Романов И. Д.* Особенности развития пыльцы злаков и значение их для некоторых генетических исследований.— Генетика, 1970, т. 6, № 10, с. 11—24.
8. *Резникова С. А.* О взаимоотношениях тканей пыльника Lilium candidum L. в процессе микроспорогенеза.— Онтогенез, 1973, т. 4, № 1, с. 69—79.
9. *Курбанов Э. А.* Ультраструктура пыльцы и клеток стенки пыльника у чебреца.— В кн.: Тез. докл. X Всесоюз. конф. по электрон. микроскопии. М.: Наука, 1976, т. 2, с. 382—385.

Институт ботаники им. В. Л. Комарова АН АзССР

УДК 581.3:634.1/2

НЕРЕДУЦИРОВАННЫЕ ГАМЕТЫ И СПОНТАННАЯ ПОЛИПЛОИДИЯ У ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

А. С. Санкина, В. С. Путов, Е. И. Пантелеева, Т. Ф. Корниенко, Г. И. Субботин

Отдаленной гибридизацией широко пользуются в селекции плодовых культур в Научно-исследовательском институте садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко.

Например, алтайские сорта яблони являются сложными межвидовыми гибридами яблони сибирской (*Malus pallasiana* Juz.) и крупноплодных сортов домашней яблони (*M.domestica* Borkh.).

В селекции облепихи очень перспективной оказалась гибридизация географически отдаленных форм. В коллекции института вовлекаются в гибридизацию одиннадцать эколого-географических форм облепихи крушиновой (*Hippophaë rhamnoides* L.) [1].

При создании алтайских сортов сливы использовались слива уссурийская (*Prunus ussuriensis* Lov. et Kost.), китайская (*P. salicina* Lindl.), Симона (*Pr. simoinii* Carr.), канадская (*Pr. nigra* Ait.), американская (*Pr. americana* Marsh.), алыча (*Pr. cerasifera* Ehrh.) и вишня песчаная (*Pr. besseyi* Bailey.) [2].

В селекцию вишни на Алтае, кроме вишни степной (*Cerasus fruticosa* (Pall.) G.Woron.), привлекаются вишня обыкновенная (*Cerasus vulgaris* Mill.), черешня [*Cerasus avium* (L.) Moench.] и черемуха (*Padus maackii* Pupr.) [3].

При цитологическом изучении селекционного фонда этих культур наряду с обычными, диплоидными, формами среди гибридов и отборных сеянцев выделено 2 триплоида яблони, один триплоид облепихи, 70 триплоидов и 3 тетраплоида сливы, а наряду с обычными тетраплоидами вишни обнаружен один гексаплоид. Выделенные полиплоиды имеют спонтанное происхождение. Возникновение их связано, по-видимому, с образованием и участием в половом процессе нередуцированных гамет, что, как известно, имеет место в происхождении и становлении таких плодовых культур, как вишня обыкновенная, триплоидные сорта яблони [4 и др.].

Параллельно с определением хромосомных наборов мы изучили качество свежесобранной пыльцы у видов, сортов, межвидовых гибридов и полиплоидов яблони, облепихи, сливы и вишни с целью выделения доноров нередуцированных гамет.

Изучались фертильность пыльцы, размеры пыльцевых зерен, число ростковых пор на экзине, подсчитывались числа хромосом (по методике, общепринятой в цитологической практике). В качестве диагностического признака полиплоидии использовали число пор на экзине пыльцы.

У полиплоидных растений пыльца обычно крупнее, чем у диплоидных экземпляров разных культур [5, 6]. Крупными считали пыльцевые зерна, превышающие их средний размер на 15% и более.

Полученные данные обработаны статистически: определяли ошибку среднего арифметического, критерий достоверности разности и коэффициент вариации [7].

У яблони изучали пыльцу яблони сибирской и яблони Саржента (*Malus sargentii* Rehd.), 4 сортов ранеток, 18 районированных сортов и полукультурок селекции НИИСС, находящихся в госсортоиспытании. Исследованные образцы оказались диплоидами ($2n=34$), за исключением яблони Саржента № 10, которая является тетраплоидом ($2n=68$).

Пыльца яблони сибирской выравненная (CV = 5,1÷8,2) и почти не содержит крупных зерен.

Ранетка – первое поколение межвидовых гибридов яблони сибирской и сортов домашней яблони. Скрещивания этих двух видов удаются легко,

но в генетическом отношении они различаются, что находит свое выражение в пониженной фертильности и в разномерности пыльцевых зерен ($CV = 12{,}8 \div 16{,}5\%$). У ранеток обнаружены крупные, средние и мелкие пыльцевые зерна. В разные по метеорологическим условиям годы их пыльца содержит значительное количество (до 27%) крупных пыльцевых зерен, диаметр которых на 15,6—76,5% превышает средний размер.

У большинства полукультурок пыльца равномерная. Исключение составляют сорта Сюрприз, Алтайский Голубок, Горноалтайское, Феникс Алтайский, имеющие сравнительно высокий коэффициент вариации диаметра пыльцевых зерен (11,6—17,1%). В 1976—1978 гг. пыльца этих сортов содержала довольно много (3,0—28,0%) крупных пыльцевых зерен, диаметр которых превышал средний на 15,2—48,6%.

В пыльце триплоида 1-63-24462 содержится 10,0% крупных пыльцевых зерен, диаметр которых превышает средний размер на 15,9—24,5%.

Варьирование размера пыльцевых зерен свидетельствует о том, что изученные сорта яблони являются сложными межвидовыми гибридами, у которых мейоз в какой-то мере нарушен, вследствие чего образуются гаметы разной плоидности. В числе их, очевидно, есть и нередуцированные гаметы. Дополнительное подтверждение этому дают сведения о числе ростковых пор в экзине пыльцевых зерен изучавшихся образцов.

Согласно литературным данным, растения с удвоенным числом хромосом имеют не только более крупную пыльцу, но и увеличенное число ростковых пор в экзине пыльцевых зерен, и этот показатель может быть дополнительным критерием для выделения тетраплоидов [8, 9]. Различия по числу ростковых пор дают возможность сравнительно легко и быстро отделить диплоидные 4-поровые пыльцевые зерна от гаплоидных 3-поровых у диплоидных и триплоидных форм яблони. Так, тетраплоидный образец яблони Сарджента имеет в основном 4-поровые пыльцевые зерна (рис. 1, *а*), а у диплоидных образцов вся (или почти вся) пыльца 3-поровая (рис. 1, *б*). У триплоидного образца 1-63-24462 (по сравнению с диплоидными) наиболее высокий процент четырехпоровой пыльцы (11,2%) (рис. 1, *в*). Ранетка Целинная, Ранетка Ермолаева, Барнаулочка, Северянка, Сюрприз, Алтайский Голубок содержат от 2,3 до 5,7% 4-поровой пыльцы.

Доказательством функционирования нередуцированных гамет может служить тот факт, что среди гибридов выделены два спонтанных триплоида (1-63-24462 и 18-72-9385) ($2n = 51$).

У облепихи изучалась пыльца мужских растений 8 эколого-географических форм (катунская, чулышманская, чуйская, монгольская, саянская, забайкальская, среднеазиатская и западноевропейская). Все растения оказались диплоидами ($2n = 24$).

Пыльца изученных форм высоко фертильна (93,9—99,1%) и выравнена по размеру $CV = 3{,}0 \div 10{,}0\%$). У образцов монгольской, чуйской, забайкальской и западноевропейской форм встречались крупные пыльцевые зерна (2,5—10,0%), диаметр которых превышал средний размер пыльцевых зерен этих образцов на 14,6—42,4% (рис. 2). Можно предположить, что в это число входят и нередуцированные гаметы с соматическим набором хромосом, которые возникают наряду с обычными гаплоидными половыми клетками при колебаниях температур во время прохождения мейоза. Участие таких зерен в оплодотворении может привести к возникновению полиплоидных организмов. Свидетельство этому — спонтанный триплоид 35-61-2244 ($2\ n = 36$), мужской экземпляр, выделенный среди растений чуйской эколого-географической формы. Опылитель 35-61-2244 имеет крупные листья, сравнительно толстые неколючие побеги, хорошо размножается зелеными черенками. Генеративные почки его слабозимостойки. В зимы с неблагоприятными условиями погибает 80—90% цветков.

Изучалось качество пыльцы этого триплоидного опылителя в сравнении с диплоидным катунским опылителем 40-61-1876.

Оказалось, что пыльцевые зерна у триплоида крупнее пыльцевых

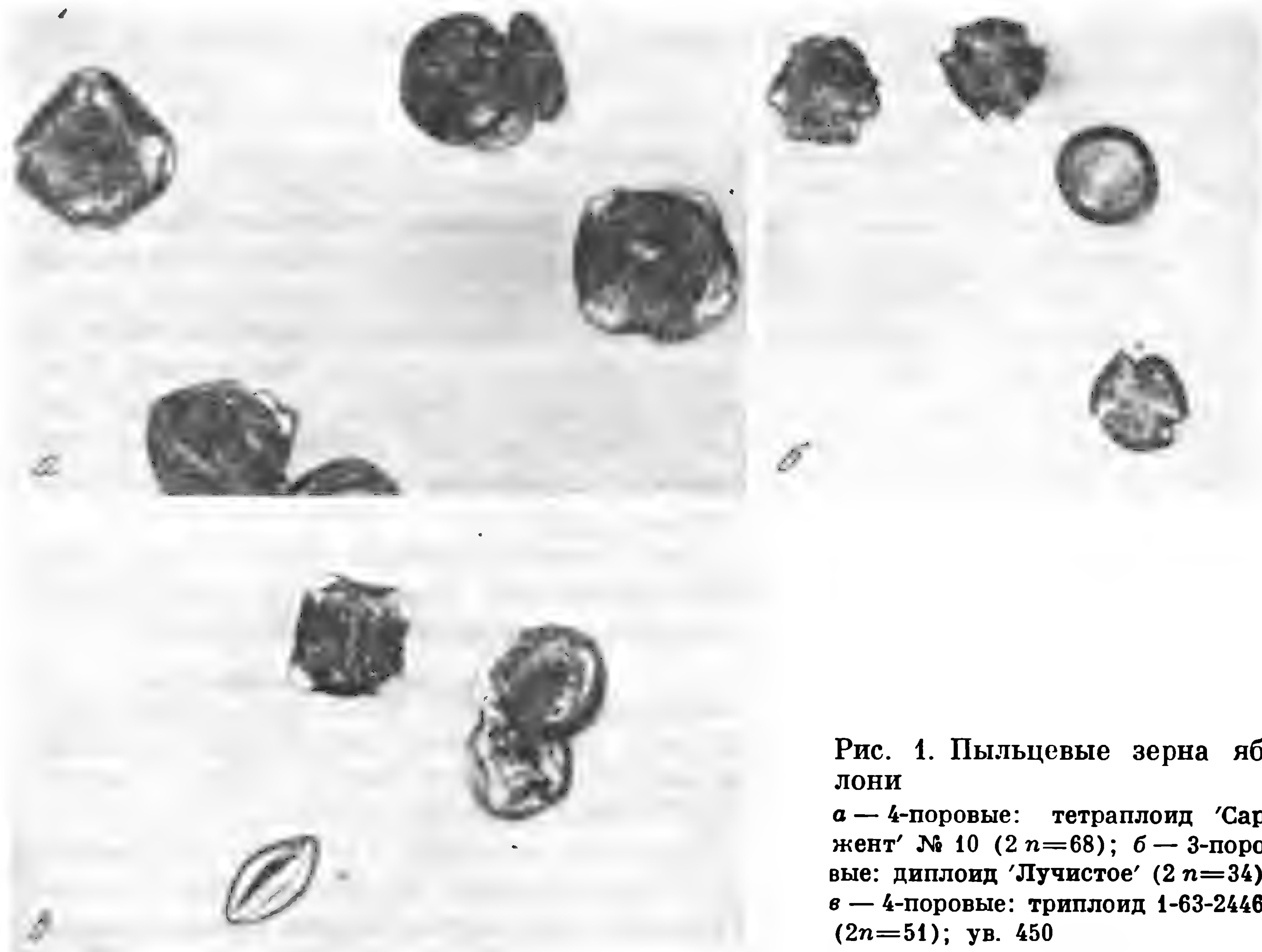


Рис. 1. Пыльцевые зерна яблони

а — 4-поровые: тетраплоид 'Сарджент' № 10 ($2n=68$); *б* — 3-поровые: диплоид 'Лучистое' ($2n=34$); *в* — 4-поровые: триплоид 1-63-24462 ($2n=51$); ув. 450

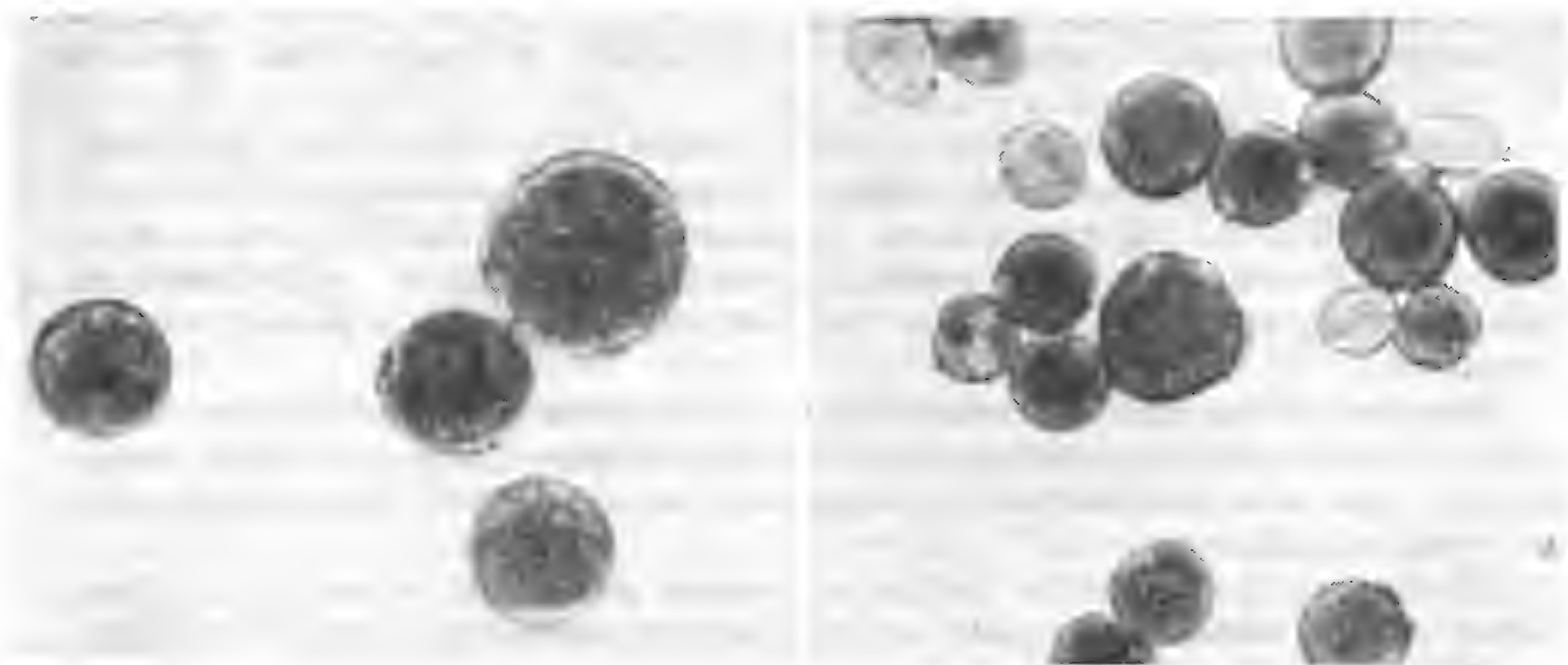


Рис. 2. Пыльца облепихи монгольской эколого-географической формы ($2n=24$); ув. 450

Рис. 3. Пыльца триплоида сливы 'Горноалтайская Крупная' ($2n=24$); ув. 300

зерен диплоида на 12,3% при P=0,999, а фертильность и жизнеспособность пыльцы ниже, чем у диплоида, соответственно в 7 и 25 раз. Пыльцевая продуктивность формы 35-61-2244 также значительно понижена — пыльцы в пыльниках мало и бо́льшая ее часть стерильна (86,4%). По данным 1979 г., в ее пыльце содержится 2% крупных пыльцевых зерен, диаметр которых превышает средний размер на 15,9—33,8%. Триплоидный опылитель используется для опыления растений в селекционных целях. При участии в оплодотворении его диплоидных гамет возможно получение новых триплоидных форм. Триплоиды появляются и в потомстве монгольской, чуйской, забайкальской и западноевропейской форм в результате функционирования их нередуцированных гамет.

Из 202 изученных сортов и отборных форм сливы 129 оказались

диплоидами ($2n=16$), 70-спонтанными триплоидами ($2n=24$) и 3 — тетраплоидами ($2n=32$).

Триплоиды являются межвидовыми гибридами первого или второго поколения, выделенными в основном из семей: слива уссурийская×американская и вишня песчаная ×слива уссурийская. Триплоиды сливы отличаются большой силой роста, длинными толстыми побегами, более крупными, преимущественно темно-зелеными листьями, крупными цветками, увеличенным размером плодов, слабым плодоношением, большой устойчивостью листьев и плодов к заболеванию дырчатой пятнистостью и удовлетворительной зимостойкостью на уровне диплоидов. Триплоидные вишне-сливовые гибриды являются ценным материалом для селекции клоновых подвоев сливы. Почти все они легко размножаются зелеными черенками, хорошо переносят пересадки и обладают повышенной совместимостью с сортами сливы.

Тетраплоид 67-34 — сеянец от свободного опыления уссурийской сливы 10-5 — представляет собой полукарликовое дерево с редкой кроной, кожистыми темно-зелеными листьями средней величины, мелкими (6—7 г) бледно-желтыми плодами.

Возникновение спонтанных полиплоидов можно объяснить, по-видимому, способностью родительских сортов, межвидовых гибридов и триплоидов сливы образовывать нередуцированные гаметы. Литературные данные свидетельствуют о том, что в роде Prunus нередко возникают нередуцированные гаметы, особенно у отдаленных гибридов [10]. Это подтверждается и нашими исследованиями. Так, в пыльце изученных сортов и отборных форм сливы встречаются крупные пыльцевые зерна, превышающие средний их диаметр на 15,0—71,2% (рис. 3). Среди них имеются, вероятно, и нередуцированные гаметы. По данным 1981 г., у сортов сливы уссурийской таких зерен встречается до 9,0%, у межвидовых гибридов сливы уссурийская × американская — 9,0—17,5%, у триплоидов сливы — 6,0—15,0%, у тетраплоидов — 3,0—17,0%.

Размеры пыльцевых зерен у межвидовых гибридов сливы уссурийская×американская, вишнесливовых гибридов и триплоидов различны ($CV=12{,}2\div20{,}8\%$), фертильность понижена (21,1—74,5%). Это свидетельствует о том, что мейоз у них нарушается вследствие недостаточной гомологии хромосом, в результате чего образуются гаметы разной плоидности.

Как показали наши исследования, критерие́м для предварительного отбора полиплоидов может служить число ростковых пор на экзине пыльцы, так как этот показатель определяется генетической природой растения (см. таблицу).

Показанное различие по числу ростковых пор пыльцевого зерна у растений разной плоидности дает возможность сравнительно легко отделить от гаплоидных диплоидные 4-поровые пыльцевые зерна и анеуплоидные 3-поровые у диплоидных и триплоидных форм сливы, образец тетраплоидной сливы имеет в основном 4-поровые пыльцевые зерна, а диплоидные сорта — 3-поровые.

Таким образом, межвидовые гибриды и триплоиды сливы являются носителями нередуцированных и диплоидных гамет, возникающих в результате нарушений процессов микро- и макроспорогенеза. Источником 16-хромосомных гамет являются также выделенные тетраплоиды сливы.

На основе выделенных в Сибири спонтанных триплоидов сливы возможно создание зимостойких гексаплоидных форм, перспективных для дальнейшей селекции, путем удвоения у триплоидов числа хромосом с помощью колхицина.

Изучение чисел хромосом у 7 сортов и 6 отборных форм вишни степной обнаружило тетраплоиды ($2n=32$) и спонтанный гексаплоид ($2n=48$, отборная форма 3-66-9).

Качество пыльцы 13 сортов и отборных форм вишни определялось в 1976, 1977 и 1978 гг. В пыльце изученных образцов встречается

Число ростковых пор в экзине пыльцевых зерен у форм сливы разной плодности

Сорт, образец	Число хромосом, 2n	Процент пыльцевых зерен с		
		5 порами	4 порами	3 порами
Сорта и отборные формы уссурийской сливы				
Алтайская Юбилейная	16	–	–	100,0
Слива уссурийская 10-5	16	–	–	100,0
Сеянец уссурийской 10-5 67-34	32	–	88,0	12,0
Сеянец уссурийской 10-5 67-37	24	1,0	27,5	71,5
Горноалтайская Крупная	24	–	28,0	72,0
Слива карзинская				
Знаменная	16	–	–	100,0
Межвидовые гибриды слива уссурийская × карзинская				
Слива уссурийская × карзинская 4-23	24	–	12,8	87,2
Сеянец Долинской Красавицы 9-26	24	1,0	16,0	83,0
Вишне-сливовые гибриды				
Новинка	16	–	–	100,0
Вишня песчаная	16	–	3,0	97,0
Сеянец Новинка 19-15	24	–	3,0	97,0
Смена (сеянец Опаты)	24	–	5,7	94,3

от 1 до 28% крупных пыльцевых зерен, диаметр которых превышает средний размер на 15—43,8%.

Растение гексаплоида вишни представляет собой сильнорослый куст гетерозисного типа с толстыми побегами, крупными цветками и листьями, с увеличенными плодами и слабым плодоношением.

Пыльцевые зерна гексаплоида крупнее пыльцы вишни степной на 19,0% при $P>0{,}999$ и имеют диаметр 43,8 мкм. Пыльца выравненная (CV=8,3%), сравнительно высоко жизнеспособная (57,4%). Возникновение спонтанного гексаплоида объясняется способностью отдельных сортов и форм вишни образовывать нередуцированные гаметы. Произошел гексаплоид, вероятно, от слияния гаплоидной яйцеклетки вишни степной с нередуцированной гаметой вишни обыкновенной. Выделенная гексаплоидная форма имеет ценные качества — крупные, хорошего вкуса плоды, зимостойкость, иммунность к грибным заболеваниям и устойчивость к выпреванию.

Экстремальные погодные условия в период прохождения мейоза способствуют явлению нередукции хромосом как у сортов, так и у конгруентных гибридов.

ВЫВОДЫ

Возникновение спонтанных полиплоидов у яблони, облепихи, сливы и вишни объясняется функционированием нередуцированных гамет. Чаще всего спонтанная полиплоидия является результатом отдаленных скрещиваний и сопутствующих им нарушений в процессе мейоза, о чем свидетельствует разнокачественность и размерность пыльцы у отдаленных гибридов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Калинина И. П., Пантелеева Е. И.* Селекция облепихи на Алтае.— В кн.: Облепиха. М.: Лесн. пром-сть, 1978, с. 56—80.
2. *Путов В. С.* Селекция сливы в Алтайском крае: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. Новосибирск: Новосиб. с.-х. ин-т, 1973. 21 с.

3. *Субботин Г. И.* Селекция вишни и ее результаты в Алтайском крае.— В кн.: Тез. докл. Сиб. регион. конф. «Актуальные вопросы генетики и селекции растений». Новосибирск: Наука, 1980, с. 124.
4. *Исаев С. И., Вартапетян В. В., Соловьева Л. В.* Особенности гибридов от межвидового скрещивания сибирской и домашней яблони.— Вестн. МГУ. Сер. биол., 1975, № 6, с. 52—62.
5. *Санкин Л. С., Юрчиков Ю. Н.* Экспериментальные полиплоиды черной смородины и крыжовника.— В кн.: Цитология и генетика культурных растений. Новосибирск: Наука, 1972, с. 131—138.
6. *Санкин Л. С., Сорокина Т. П.* Индуцированные полиплоиды в роде Fragaria.— В кн.: Цитология и генетика культурных растений. Новосибирск: Наука, 1972, с. 150—160.
7. *Плохинский Н. А.* Биометрия. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1961. 364 с.
8. *Рудь В. Д.* Удвоение хромосомного комплекса у линий сахарной свеклы, созданных повторно-индивидуальным отбором при родственном размножении.— В кн.: Экспериментальная полиплоидия в селекции растений. Новосибирск: Наука, 1966, с. 100—106.
9. *Раджабли Е. П., Рудь В. Д.* Получение и использование полиплоидных форм растений. Новосибирск: Наука, 1972. 132 с.
10. *Еникеев Х. К., Младенцова М. С.* Цитологическое изучение некоторых межвидовых гибридов в роде Prunus.— С.-х. биология, 1966, т. 1, № 2, с. 233—237.

Научно-исследовательский институт
садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко, Барнаул

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 632.651

ВЛИЯНИЕ ГРАДИЕНТА ДАВЛЕНИЯ ПОЧВЕННОЙ ВЛАГИ НА РАЗМЕЩЕНИЕ НЕМАТОД В ПАХОТНОМ СЛОЕ

М. А. Матвеева

В борьбе с паразитическими нематодами растений большое внимание уделяется способам отбора почвенных проб с различных глубин для анализов на выявление фитогельминтов. Размещения количеств круглых червей в пахотном слое во многом зависят от его влажности. По наблюдениям зарубежных авторов [1—4], инвазионные стадии стеблевой нематоды *Ditylenchus dipsaci*, яванской галловой нематоды *Meloidogyne javanica* и золотистой глободеры *Globodera rostochiensis* в почве перемещаются в направлении к местам с большей влажностью, бо́льшим градиентом давления почвенной влаги.

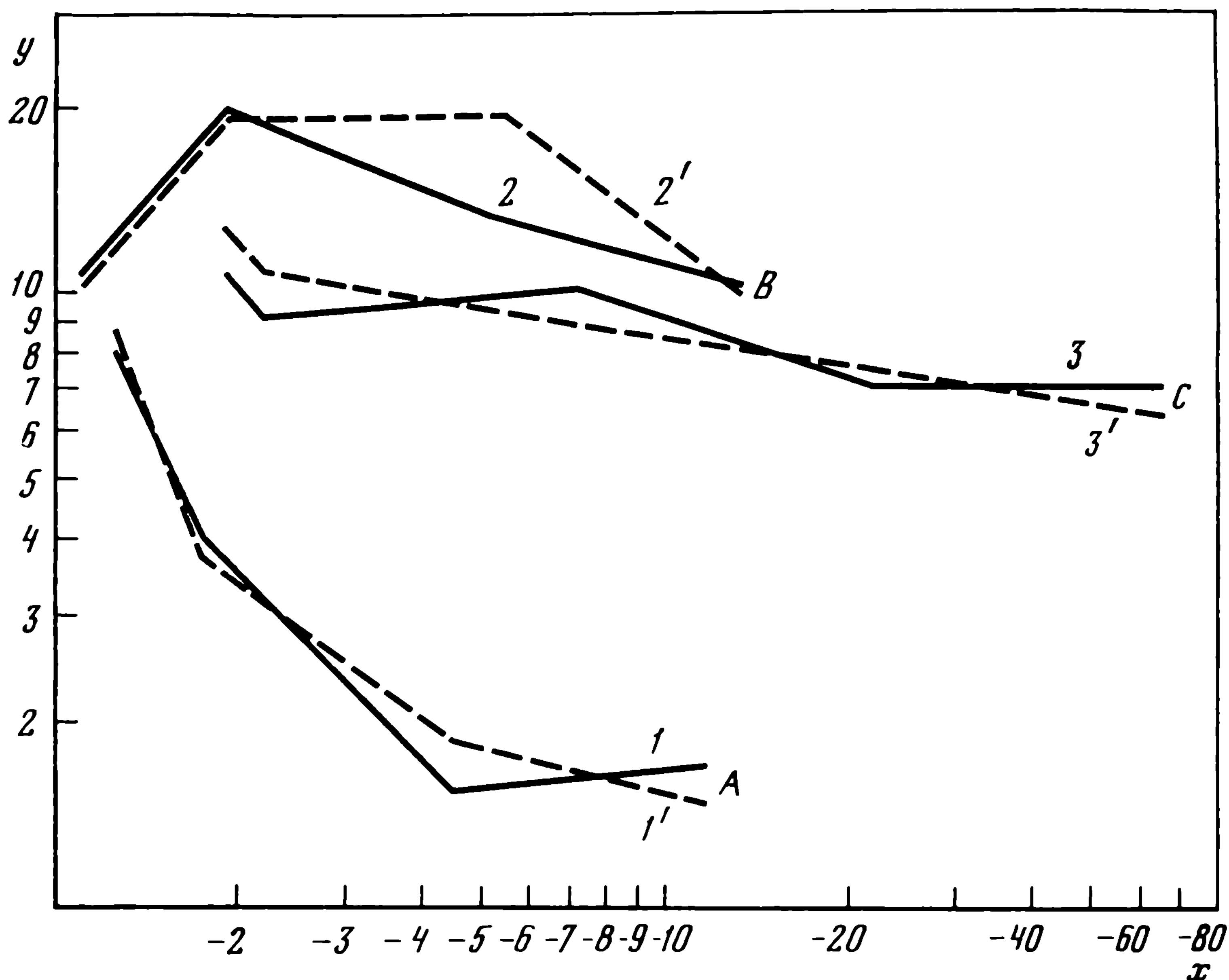
Проведенные нами в 1972—1980 гг. исследования не подтвердили полностью данного утверждения, поэтому мы попытались выяснить общую закономерность вертикального размещения нематод в пахотном слое почвы в зависимости от величины градиента давления почвенной влаги.

В очагах нематод без растительности отбирали почвенные образцы с различных горизонтов пахотного слоя. В лаборатории образцы делили на две части. В одной части флотационным методом с помощью солевых растворов устанавливали численность нематод, а в другой (равнозначной) — определяли относительную влажность почвы термостатно-весовым способом.

Давление почвенной влаги рассчитывали по формуле $\lg P = \lg A - B \lg W$, где P — давление почвенной влаги, W — влажность почвы (весовая, в %), коэффициенты A и B — константы, зависящие от конкретных свойств почвы [5—7]. Эти константы мы находили для каждого участка и варианта опыта отдельно по образцам из самого верхнего слоя почвы, который находится в равновесии с относительной влажностью воздуха [8]. Градиент давления почвенной влаги устанавливали по формуле dP/dl, где l — глубина залегания почвенного образца [9].

Опыты мы провели в трех вариантах. В варианте А, в оранжерее, легкая песчаная почва в вазонах высотой 25—50 см и объемом 10—50 л была заражена личинками южной галловой нематоды *M. incognita*, гаплолаймидами и криконематидами. В варианте В легкий суглинок на участках, где выращивали нарциссы, флоксы, землянику, был заражен стеблевой нематодой, панагролаймидами, цефалобидами, а в варианте С легкий суглинок был заражен цистами золотистой глободеры. Анализы почвенных проб с указанных почв выявили пестроту вертикального размещения численности нематод и распределения градиента давления почвенной влаги. После полива наибольшее количество нематод мы находили в верхних слоях с меньшим градиентом давления, а до полива — в нижних слоях, с большей влажностью и большим значением градиента давления (табл. 1).

Для установления зависимости численности нематод от градиента давления почвенной влаги мы провели множественные отборы образцов почвы с различной глубины. Для вариантов A и B пробы отбирали в тече-



Вертикальное размещение нематод в пахотном слое в зависимости от градиента давления почвенной влаги (в логарифмической шкале)

x — Па/см, млн; y — количество нематод в 10 мл почвы; 1, 2, 3 — эмпирические кривые; 1′, 2′, 3′ — теоретические кривые; A — личинки южной галловой нематоды, гоплолаймиды; B — стеблевые нематоды, панагролаймиды, цефалобиды в легком суглинке; C — цисты золотистой глободеры в легком суглинке

Таблица 1

Эмпирические данные вертикального размещения нематод в пахотном слое почвы

Вариант опыта	Глубина, с которой взят образец, см	Количество нематод в 10 мл почвы	Градиент давления почвенной влаги, Па/см	Вариант опыта	Глубина, с которой взят образец, см	Количество нематод в 10 мл почвы	Градиент давления почвенной влаги, Па/см
A (после полива)	1	0,57	−7 009 660	C (после полива)	1	13,67	−187 350 000
	5	0,60	−1 471 442		10	18,00	−10 932 967
	10	0,17	−965 425		20	12,67	−3 087 879
A (до полива)	1	0,80	−4 652 844	C (до полива)	1	17,00	−205 892 000
	5	3,50	−983 460		10	25,00	−11 034 292
	10	8,75	−872 408		20	32,83	−3 189 204
	15	19,33	−459 880	C (из-под снега)	1	48,33	−14 054 000
B (после полива)	1	21,00	−2 684 099		10	53,67	−1 153 078
	10	7,00	−788 308		20	66,33	−747 778
	20	14,00	−71 079				

ние одного дня, а для варианта C пробы брали в июне-июле 1972 г. еженедельно. Данные сделанных анализов подвергли статистической обработке [10]: составили вариационные ряды, нашли средины классов. Сопоставление графических материалов для всех трех вариантов (см. рисунок) установило зависимость численности нематод (y) от градиента давления почвенной влаги (x), выражаемую уравнением $y = ax^b e^{cx}$ [11]. Найденные теоретические (вычисленные) величины числа (y) нематод в сравнении с эмпирическими данными представлены в табл. 2. Отметим, что при расчетах значения x брали положительными, подразумевая их отрицательную величину. В варианте A для личинок южной галловой нематоды, криконематид, гоплолаймид в почве до полива ($c = 0{,}31 \times 10^{-7}$, $в = -0{,}78$, $a = 239\,300$, функция имеет минимум в точке $x = 25\,161\,290$)

Таблица 2

Вертикальное размещение нематод в пахотном слое в зависимости от градиента давления почвенной влаги

Вариант опыта	Градиент давления почвенной влаги, Па/см	Число нематод в 10 мл почвы		Вариант опыта	Градиент давления почвенной влаги, Па/см	Число нематод в 10 мл почвы	
		эмпирическая величина	теоретическая величина			эмпирическая величина	теоретическая величина
A	−500 000	8,13	8,71		−5 400 000	16,67	19,77
	−1 500 000	4,08	3,81		−16 200 000	11,00	10,50
	−4 500 000	1,07	1,78	C	−800 000	11,69	15,31
	−13 500 000	1,66	0,997		−2 400 000	9,30	12,05
B	−200 000	11,22	10,74		−7 200 000	10,58	9,53
	−600 000	15,20	14,89		−21 600 000	7,23	7,66
	−1 800 000	20,00	19,14		−64 800 000	7,125	6,41

градиенту давления почвенной влаги −25 161 290 Па/см соответствовала наименьшая численность нематод. В варианте *B* для стеблевой нематоды, панагролаймид, цефалобид в почве после полива ($c=-0{,}92\times10^{-7}$, $b=0{,}33$, $a=0{,}1950$, функция имеет максимум при $x=3\,586\,956$) наибольшая численность фитогельминтов соответствовала градиенту давления почвенной влаги −3 586 956 Па/см. В варианте *C* для цист золотистой глободеры в почве до полива ($c=0{,}015\times10^{-7}$, $b=-0{,}22$, $a=304{,}1$, функция имеет минимум при $x=146\,666\,667$) градиенту давления почвенной влаги −146 666 667 Па/см соответствовала наименьшая численность цист в почве.

В заключение следует отметить, что в зависимости от величины градиента давления почвенной влаги количество нематод в пахотном слое вертикально размещается в соответствии с закономерностью, выражаемой логарифмической функцией вида $y=ax^be^{cx}$. Факт перемещения нематод в зоны с бóльшим градиентом давления почвенной влаги является лишь частным случаем приведенной закономерности. Учитывая эти особенности вертикального размещения нематод, в практике на возделываемых участках с легкими песчаными и суглинистыми почвами отбор почвенных проб в теплое время года следует проводить с глубины 15—20 см до полива, а с верхних 10 см — после полива. Для увеличения эффективности применяемых химических мер борьбы почву на зараженных участках перед внесением нематицидов следует увлажнять.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Wallace H. R.* Movement of eelworms. VI. The influences of soil type, moisture gradient and host plant roots on the migration potato-root eelworm Heyerodera rostochiensis Woolenweber.— Ann. Appl. Biol., 1960, vol. 48, N 1, p. 107—120.
2. *Wallace H. R.* The orientation of Ditylenchus dipsaci to physical stimuli.— Nematologica, 1961, vol. 6, N 2, p. 222—236.
3. *Prot J. C.* Horisontal migrations of second stage juveniles of Meloidogyne javanica in sand in concentration gradients of salts and in a moisture gradient.— Rev. nematol., 1979, vol. 2, N 1, p. 17—21.
4. *Prot J. C.* Migration of plant-parasitic nematodes towards plant roots.— Rev. nematol., 1980, vol. 3(2), p. 305—318.
5. *Роде А. А.* Почвенная влага. М.: Изд-во АН СССР, 1952. 456 с.
6. *Судницын И. И.* Движение почвенной влаги и водопотребление растений. М.: Изд-во МГУ, 1979. 254 с.
7. *Чайлдс Э.* Физические основы гидрологии почв. Л.: Гидрометеоиздат, 1973. 427 с.
8. *Мичурин Б. Н.* Энергетика почвенной влаги. Л.: Гидрометеоиздат, 1975. 140 с.
9. *Судницын И. И.* Использование термодинамических принципов и метод при стационарных исследованиях водного режима почв и влагообеспеченности растений.— В кн.: Принципы организации и методы стационарного изучения почв. М.: Наука, 1976, с. 216—223.
10. *Плохинский Н. А.* Биометрия. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1961. 364 с.
11. *Бронштейн И. Н., Семендяев К. А.* Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. М.: Наука, 1980. 976 с.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 633.88:632.7

ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ЖЕЛТУШНИКА РАСКИДИСТОГО НА УКРАИНЕ

А. П. Богарада, В. П. Спиридонова, Н. М. Мартыновская

Желтушник раскидистый (серый) — *Erysimum diffusum* Ehrh.— используется в медицинской практике для лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Сырьем является свежая трава. Возделывается в основном на Украине (Полтавская обл.). Довольно частое и сильное повреждение вредителями, а в последнее время — грибными заболеваниями обусловило необходимость изучения его вредной фауны и фитопатогенной микофлоры с целью разработки мер борьбы.

Литературные сведения о вредителях и болезнях желтушника в культуре ограничены [1—3]. В качестве кормового растения он известен для клопов [4, 5], некоторых галлиц [6]. О повреждении желтушника клопами и некоторыми жуками в Болгарии сообщает П. Попов [7, 8].

Изучение видового состава вредителей и болезней желтушника, а также полезных организмов проводилось нами на Украинской ЗОС с 1960 г. путем систематических наблюдений, обследований и учетов численности вредителей и пораженности болезнями растений на посевах и переходящих плантациях. Сборы насекомых и гербарные образцы растений, пораженных грибными заболеваниями, направляли в бюро определений ВИЗР и Институт зоологии АН УССР для установления или подтверждения видовой принадлежности вредного организма.

На желтушнике зарегистрировано свыше 20 видов вредных и около 10 видов полезных насекомых, 5 — наиболеее опасных возбудителей заболеваний. Вредные насекомые — в основном олигофаги, поражающие прежде всего дикорастущие крестоцветные растения. Не обладают узкой специализацией и возбудители грибных заболеваний.

По систематическому положению вредители относятся к отрядам равнокрылых, полужесткокрылых, жесткокрылых, чешуекрылых.

В период появления всходов и отрастания растений на посевах преобладают блошки, на долю которых приходится до 80% численности выявленных видов. Более многочисленны выемчатая *Phyllotreta vittata* F. и черная *Ph. atra F.*, затем — волнистая *Ph. undulata* Ktsch., светлоногая *Ph. nemorum* L., южная крестоцветная *Ph. crucifera* Goeze.

Вредят жуки и личинки, но более вредоносны жуки. Они выскабливают в мякоти листа ямки, в дальнейшем отверстия. При сильном повреждении молодые листья засыхают и погибают. Массовое размножение блошек наблюдается в годы с сухой и жаркой погодой. Численность блошек в такие периоды достигает 40 особей на погонный метр, поврежденность растений — 100%. Обычно повреждается 30—40% растений, которые заметно отстают в росте.

К вредителям всходов и отрастающих растений относятся жуки и личинки песчаного медляка *Opatrum sabulosum* L., личинки майского жука *Melolontha melolontha* L., проволочники. Взрослые особи и личинки медведки *Grylotalpa grylotalpa* L. малочисленны и особых повреждений не носят.

В период вегетации посевам первого года вредят блошки и тля *Brevicorine buhri* C.B., гусеницы капустной моли *Plutella maculipennis* Curt.

От повреждений тлей листья скручиваются вдоль центральной жилки краями внутрь, приобретают антоциановую окраску и постепенно засыхают. Численность тли, особенно во второй половине лета, ограничивают энтомофаги: жуки и личинки семиточечной коровки *Coccinella septempunctata* L. и двухточечной коровки *Adalia bipunctata* L. Изредка на желтушнике встречаются личинки златоглазки обыкновенной *Chrysopa carnea* steph., имаго и личинки ориуса маленького *Orius minutus* L., набиса серого *Nabis ferus* L. Важную роль в снижении численности вредителей

играют их паразиты *Aphidius ervi* Hal. и Pachyneuron sp. На растениях второго года жизни, кроме листьев, тля повреждает генеративные органы желтушника, вызывая в некоторых случаях их полную гибель.

Гусеницы капустной моли выедают ткань нижней стороны листа, оставляя лишь верхний эпидермис. Поврежденные листья скручиваются и засыхают. Повреждения появляются на посевах первого года жизни во второй половине лета, на переходящих плантациях — весной, после отрастания растений. На перезимовавших посевах гусеницы наряду с листьями повреждают стебли, бутоны. В отдельные годы насчитывается до 14 гусениц на погонном метре рядка и сильно повреждается до 100% растений. Численность вредителя иногда снижается паразитом *Microplitis xanthopus* Ruhte.

Более богата энтомофауна на переходящих посевах желтушника. Помимо вышеуказанных вредителей и полезных насекомых, здесь встречаются рапсовый листоед *Entomoscelis adonidis* Pall., крестоцветный стеблеед *Lixus ascanii* L., брюквенный барид *Baris coerulescens* Scop., клопы родов Eurydema, Lygus, Carpocoris и др.

Жуки и личинки рапсового листоеда чаще всего вредят растениям в фазе бутонизации, повреждая листья и бутоны. Позже они питаются цветками, поедают стручки. Повреждения листоедом отмечаются почти ежегодно, на погонном метре рядка обычно насчитывается не более одной особи, в отдельные годы — 15—17 особей на погонный метр.

Личинки крестоцветного листоеда питаются в основном сердцевиной стебля, выедая ее по направлению к корневой шейке, что приводит к постепенному засыханию и отмиранию стебля. Реже личинки повреждают сердцевину корня. На посевах желтушника вредитель встречается спорадически, повреждая до 80% стеблей. Урожай семян при этом может снизиться на 40%.

Аналогичные повреждения наблюдаются при размножении брюквенного барида, который вредит почти ежегодно. Число поврежденных стеблей достигает 50%. Снижение урожайности семян пропорционально числу поврежденных стеблей.

Ежегодно в период цветения желтушника отмечаются жуки рапсового цветоеда *Meligetes aeneus* F., оленки мохнатой *Epicometis hirta* Poda, которые выедают генеративные органы. Изредка такие же повреждения наносит бронзовка зловонная *Oxythyrea funesta* Poda.

Повреждения клопами отмечаются с фазы стеблевания. Среди них первое место занимает капустный клоп *Eurydema ventralis* Kol. (40—82% от общей их численности). На долю рапсового *E. oleracea* L. и горчичного *E. ornata* L. приходится соответственно 6—26 и 6—16% от численности выявленных клопов. Затем идут следующие виды клопов: травяной *Lygus rugulipennis* Popp., ягодный *Dolycoris baccarum* L., остроплечий *Carpocoris fuscispinus* Boh. Взрослые особи и личинки клопов питаются на репродуктивных органах. Поврежденные верхушки стеблей (выше мест питания насекомых), а также бутоны и цветки привядают, белеют, затем засыхают и опадают. Повреждение стручков в момент формирования семян приводит к их полной гибели. Стручки, поврежденные на более поздних фазах развития, искривляются, образуют недоразвитые щуплые семена. В результате питания одной особи клопа на растении с фазы бутонизации до уборки семян количество погибших плодовых элементов достигает 9—11%.

В годы с сухим и жарким летом листья желтушника повреждаются паутинным клещом *Tetranychus urticae* Koch., что вызывает их скручивание и засыхание.

Изредка растения повреждаются личинками капустной мухи *Hylemyia brassica* Bouche., численность которой регулирует паразит Homotropus *signatus* Grab.

При возделывании желтушник раскидистый поражается также грибными заболеваниями, среди которых в последние годы наиболее вредоносными оказались септориоз, пероноспороз, белая ржавчина.



Растения желтушника левкойного: здоровое (слева) и пораженное пероноспорозом (справа)

Пероноспороз, или ложная мучнистая роса (возбудитель *Peronospora erysimi* Cäum.), проявляется на посевах первого года жизни во второй половине вегетации. На листьях и черешках образуется серый с фиолетовым оттенком налет. В дальнейшем поврежденные листья желтеют и засыхают. На переходящих участках заболевание появляется после отрастания, но наиболее ярко проявляется в начале цветения растений. На листьях, стеблях образуется белый порошковидный налет. Рост и развитие пораженных растений заметно отстают, они принимают уродливый вид, наблюдается многократное ветвление стебля (см. рисунок). При сильном поражении растение почти полностью покрывается белым налетом, состоящим из конидиального спороношения гриба, практически не плодоносит. В годы с благоприятными для развития заболевания погодными условиями поражается 80—100% растений в слабой и средней степени. В результате сильного поражения погибает до 10% растений в фазе плодоношения.

Септориоз (возбудитель Septoria sp.) вначале поражает растения второго года жизни, со второй половины лета появляется на растениях первого года. На листьях образуются округлые, до 5 мм в диаметре пятна вначале оливкового цвета, затем светлеющие до серого цвета с черными точками пикнид. Поврежденные листья сплошь покрываются пятнами, желтеют и преждевременно опадают. На растениях второго года в результате сильного поражения листья остаются лишь на верхушках стеблей.

Число пораженных растений в 1980—1981 гг. составило более 90%. Такие же симптомы и степень поражения заболеванием отмечены на посевах желтушника левкойного.

Белая ржавчина, или бель крестоцветных (возбудитель *Albugo candida* (Pers.) Ktze= *Cystopus candidus* Pers.), поражает растения первого и второго года жизни. На листьях, стеблях, цветоножках и стручках появляются белые блестящие, затем пылящие подушечки. Пораженные органы гипертрофируются, нередко уродуются. На растениях первого года заболевание проявляется во второй половине вегетационного периода, на растениях второго года— в фазу отрастания. Источником заражения служат пораженные белой ржавчиной растения пастушьей сумки. В зависимости от погодных условий поражается от 10 до 100% растений желтушника.

Почти ежегодно встречаются растения, пораженные белой гнилью (возбудитель Sclerotinia sp.), которая появляется преимущественно на растениях второго года вегетации в период плодоношения. На поверхности и внутри стеблей образуется белый пушистый, ватообразный налет. Больные растения постепенно увядают и усыхают, их число достигает 10%.

Поражаются на Украине всходы и отрастающие растения желтушника корневыми гнилями, возбудителями которых чаще всего бывают грибы рода Fusarium. Поражения носят очаговый характер, больные растения составляют 5—8%.

Меры борьбы с вредителями и болезнями желтушника находятся на стадии разработки. Основная роль в профилактике и защите растений принадлежит организационно-хозяйственным и агротехническим мероприятиям. Своевременная и качественная основная и предпосевная подготовка почвы, посев высококачественными семенами в оптимальные сроки, своевременные рыхления междурядий, сбалансированное внесение удобрений способствуют развитию нормальных, более устойчивых к вредителям и болезням растений. В полях севооборота культура желтушника должна возвращаться на прежнее место не ранее чем через 4 года; не допускается посев по культурам из семейства крестоцветных. Посевы желтушника не следует размещать вблизи посевов других крестоцветных растений и переходящих участков желтушника. Уничтожение сорной растительности на плантациях желтушника на обочинах полей, особенно сурепки, дикой редьки, пастушьей сумки, снижает повреждаемость культуры вредителями и болезнями. Удаление растительных остатков с поля и их уничтожение снижает запас инфекции возбудителей заболеваний, ухудшает условия зимовки специализированных вредителей.

При условии массового размножения блошек, капустной моли и других вредителей следует проводить опыливание растений желтушника порошком пиретрума из расчета 20 кг/га. Против пероноспороза, септориоза, белой ржавчины посевы желтушника можно обрабатывать 1%-ной бордосской жидкостью (6 кг/га по медному купоросу).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Васина А. Н., Граменицкая-Товстолес Т. А., Сванидзе Н. В., Шалагина А. И.* Вредители и болезни лекарственных культур. М.: Сельхозгиз, 1960. 292 с.
2. *Носырев В. И.* Тли на лекарственных культурах: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1968. 31 с.
3. *Носырев В. И., Островский Н. И.* Тли — вредители лекарственных растений.— В кн.: Лекарственные растения: Возделывание. М., 1968, т. 13, с. 275—284.
4. Фауна Украины. Киев: Наук. думка, 1961. Т. 21. Вып. 1. 338 с.
5. Фауна Украины. Киев: Наук. думка, 1962. Т. 21. Вып. 2. 162 с.
6. *Коломоец Т. П.* К изучению фауны галлиц на травянистых растениях Донецкого ботанического сада.— В кн.: Вредители и болезни декоративных растений. Киев: Наук. думка, 1977, с. 46—48.
7. *Попов П.* Насекомни неприятели по лекарствените култури в България. I. Дървеници (Hemiptera).— Растениевъдни науки, с. 10, 1973, № 1, с. 157—164.
8. *Попов П.* Насекомни неприятели по лекарствените култури в България. III. Твърдокрили (Coleoptera).— Растениевъдни науки, с. 9, 1975, № 5, с. 167—175.

Украинская зональная опытная станция
Всесоюзного института лекарственных растений
п/о Березоточа Лубенского р-на Полтавской обл.

УДК 632:23:582.632.1

О КАПОВЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ НА ВЕТВЯХ БЕРЕЗЫ БОРОДАВЧАТОЙ

Ю. В. Синадский

Под капами, наростами, наплывами, или опухолями, понимается ненормальное разрастание древесины, встречающееся в разных частях ствола, на ветвях и корнях. Образование наростов приписывается механическим повреждениям, уколам насекомых, а также деятельности грибов. К пораженным местам доставляется усиленное питание, за счет чего у хвойных разрастаются клетки сердцевинных лучей, а у лиственных пород — спящие глазки. Если древесина имеет свилеватое строение, то нарост называют капом. Мелкие наросты в лесопилении дефектами не считаются, так как легко стесываются, крупные же мешают транспортировке и распилке бревен.

Капы используются в народных художественных промыслах, изделия из них пользуются большим спросом как в СССР, так и за рубежом. Поэтому изучение явления капообразования имеет большое практическое значение.

У берез капы чаще встречаются на березе пушистой. В каповых березняках участие каповой формы составляет 10% и более [1, 2].

Способность отдельных деревьев образовывать капы считается полезной для популяции в целом. Образование побегов на стволовых капах березы обусловливает продление жизни дерева, подобно водяным побегам дуба, а возникновение порослевых стволов на прикорневых капах усыхающих растений с последующим развитием собственной корневой системы рассматривается как один из способов возобновления.

Стволовые и прикорневые капы отличаются сложным строением и метаболизмом, обеспечивающим их неограниченный рост. Для капа характерно изменение строения лучевой паренхимы в древесине ствола. Поэтому появление капа не является локальным изменением, оно затрагивает все дерево.

В березовой роще Главного ботанического сада встречаются единичные деревья березы *Betula pendula* Roth (*verrucosa* Ehrh), имеющие капы. По типу капы этих деревьев подходят к форме IБ, характеризующейся шаровидно-утолщенной неравномерно-узорчатой формой. Расположены опухоли на отдельных березах очень плотно (рис. 1). Мы провели обследование шести модельных деревьев березы бородавчатой, имеющих капы (см. таблицу), а последние подвергли анатомо-гистологическому, вирусологическому и микологическому исследованию. В этих исследованиях принимали участие Г. Г. Фурст, М. А. Келдыш, Л. Н. Мухина; определение вида березы выполнено А. К. Скворцовым. Всем этим лицам автор приносит свою искреннюю благодарность.

На рис. 2 показана конфигурация опухолей, а на рис. 3 и 4 — их внутреннее строение в продольном разрезе.

Анатомические исследования капов-опухолей березы бородавчатой показали, что утолщения побегов и ветвей на модельных деревьях наблюдаются в основном в узлах и вызваны, видимо, поражением тканей стебля низкими минусовыми температурами в зимнее время. Г. Г. Фурст установила 5 типов утолщений на побегах с различным ходом регенерации тканей.

1. Морозобойные трещины располагаются по кольцу годичного прироста в поперечном направлении. В этом случае обнаружено 2 кольца древесины. На одной стороне побега — исходное, без морозобойных поражений, состоящее из 3-годичных приростов и одного — текущего года; другое кольцо — на противоположной стороне побега — сформировано после поражения древесины морозом. Отличие осевых цилиндров состоит в том, что в центре одного из них имеется первичная сердцевина,



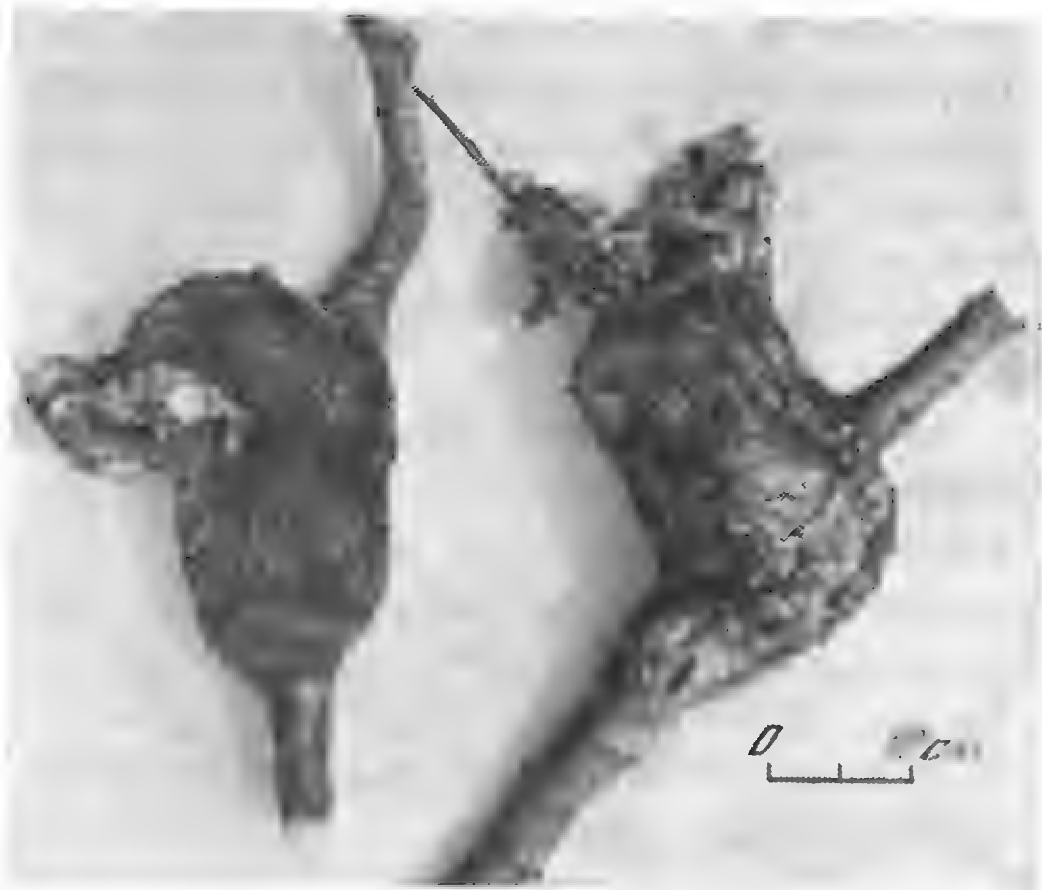


Рис. 1. Общий вид кроны березы бородавчатой с наличием опухолей. Березовая роща ГБС АН СССР

Рис. 2. Конфигурация опухолей

а в центре другого — ложная сердцевина, или ложное ядро, состоящее из производных каллюсной ткани.

Морозобойные поперечные трещины вызывают незначительное разрастание тканей стебля.

2. Морозобойные трещины, располагающиеся продольно по оси стебля.

Модельные деревья березы в ГБС АН СССР с наличием капов-опухолей

Номер модели	Диаметр ствола, см	Высота ствола, м	Число ветвей первого порядка		Примечание
			здоровых	с капами-опухолями	
1	32	22	25	22	
2	18	17	24	20	
3	15	14	18	3	
4	17	18	Не учитывались		2 капа (25×36 и 8×4 см) на стволах
5	37	25	36	30	
6	20	28	Не учитывались		1 кап (18×25 см) на стволе

Такие трещины больше встречаются в многолетней древесине. Если трещина задела элементы ранней древесины вплоть до сердцевины, не затронув широких сердцевинных лучей, то сильного разрастания клеток осевой паренхимы и сердцевины не происходит.

В этом случае зона трещины по всей ее длине зарастает клетками паренхимного типа и соединяется с исходной древесиной. Отличительной чертой этого типа регенерации является образование сильно вытянутой в поперечном направлении сердцевины, одна сторона которой является исходной, а другая состоит из клеток каллюсного типа.

Следует отметить также, что в древесине с морозобойным поражением наблюдается сравнительно долгая остановка камбиальной деятельности, а там, где трещины не было, деление камбиальных клеток идет без перерыва. Поэтому в древесине без ранения наблюдалось к моменту анализа образование 5 колец, а там, где локализуется трещина — 2 кольца, причем толщина послераневых годичных колец была несколько меньше, чем в исходной древесине (без морозобойных трещин).

Со стороны морозобоины очертания древесины меняются по сравнению с исходной, она становится радиально-сплюснутой. В связи с этим меняется и форма побега. Одна поверхность стебля выпуклая, а другая более плоская, т. е. наблюдается слабое одностороннее утолщение побега.

3. В побегах, где отмирает большой участок периферийных тканей, флоэмы и камбия и обнажается большая площадь поздней древесины, картина восстановления тканей иная. Здесь с двух сторон открытой раны образуются каллюсные валики, которые очень медленно растут по направлению друг к другу. Так как спустя два года рана все еще остается открытой, создаются благоприятные условия для внедрения инфекции внутрь древесины. В таких побегах наблюдаются незначительные разрастания тканей.

4. Встречаются побеги, где процесс отмирания захватывает также и позднюю древесину и образуется внутренняя каверна. В этом случае каллюсные валики не нарастают навстречу друг другу, а каждый в отдельности как бы закручивается вовнутрь стебля (по направлению к древесине) и образует с двух сторон раны свою проводящую систему. Разрастание ткани, идущее только в этих участках, слабо выражено. В таких побегах в открытой раневой зоне древесины прогрессируют некротические процессы.

5. Встречаются ветви, имеющие в древесине как продольные, так и поперечные морозобойные трещины, причем не единичные, а по три-четыре сразу. Если морозобойные трещины проходят по зоне широких сердцевинных лучей, одним концом поранив камбиальные и флоэмные клетки или же затронув листовые и веточные щели, то в этих тканях наблюдаются активные регенерационные процессы, приводящие к образованию огромной патологической структуры. В таких гигантских разрастаниях на ветвях наблюдаются многочисленные отдельные проводящие кольца, с одной стороны сросшиеся друг с другом, а на другой имеющие свою камбиальную систему, которая и обусловливает гигантский прирост вторичных элементов древесины. Следует отметить, что весь этот комплекс патологически разросшихся древесных тканей окружает одна общая перидерма.

Несогласованность роста клеток перидермы с элементами других тканей ведет к частым разрывам перидермальной ткани. В огромных разрастаниях закладываются грубинные придаточные побеги без патологических изменений в тканях. При вскрытии указанных образований на ветвях обнаружилось наличие ярко выраженного ложного ядра.

Эти анатомо-гистологические исследования показали целесообразность дальнейших изысканий для выяснения причины аномальных опухолевидных образований на ветвях березы.

Мнения о причинах образования ложного ядра в литературе противоречивы. Одни авторы связывают его появление с грибной инфекцией, другие считают появление ложного ядра у лиственных пород нормальным явлением и отмечают его стойкость против разрушения грибами.

Наиболее подробно исследовала ложное ядро березы Л. Г. Алексеева [3]. Она отмечает центральные одноцветные и неодноцветные типы ложного ядра, их связь с отмирающими сучьями, через которые проникают споры грибов. Автор указывает на меньшее распространение у березы эксцентричного (шнурового) одноцветного и неодноцветного типов ложного ядра, связанных с механическими повреждениями ствола. Возникает также звездчатое ложное ядро, что обычно связано с повреждением корней. Проведенный микологический анализ показал, что одноцветное центральное и эксцентричное шнуровое ложные ядра не содержат грибной инфекции, в остальных типах ядра березы найдены деревоокрашивающие и в меньшем количестве — дереворазрушающие грибы. Изредка встречается патологическое ложное ядро с разрушенной древесиной. Из ложного ядра 35% модельных деревьев березы грибов не было выделено совсем, а из 65% выделилось 44% деревоокрашивающих грибов, 2% дереворазрушающих, 8% бактерий и др. К числу наиболее распространенных отно-





Рис. 3. Продольные разрезы различных форм опухолей

сятся дрожжевой гриб (*Torula ligniperda* Sacc.), деревоокрашивающие роды Graphium, Alternaria, Cadophora, Cephalosporium и др., из дереворазрушающих — *Fomes igniarius*, *Pholiota adiposa* и др.

К образованию ложного ядра березы грибы не имеют отношения. Возникновение его связано с нарушением водного тока в дереве и проникновением в освобождающиеся от воды сосуды через отмирающие ветви или поранения дерева повышенных доз атмосферного воздуха.

Высота распространения ложного ядра по стволу у березы находится в непосредственной зависимости от высоты начала живой кроны и возраста дерева. У молодых и средневозрастных деревьев ложное ядро никогда не поднимается вверх по стволу до живой кроны. У перестойных берез оно может заходить даже в живые сучья, если дерево имеет сухую вершину или в живой кроне имеются сухие сучья.

Признаками наличия у дерева центрального ложного ядра большого диаметра являются: большая протяженность зоны крупных сухих незаросших сучков и пасынков, большие бровки с наплывами, высоко приподнятая крона и слабый прирост дерева по диаметру.

У большинства деревьев березы в возрасте 40—60 лет ложное ядро обычно находится в начальной стадии образования, в березняках проточ-

ного увлажнения в возрасте до 90—110 лет ядро имеет все еще небольшие размеры.

В результате проведенного нами микологического анализа из взятых образцов опухолей березы выделен лишь один вид гриба — *Penicillium glaucum.*

М. А. Келдыш из молодых листьев и почек дерева березы (модель № 5) с характерными опухолевидными образованиями на ветвях выделила типичные представители группы NEPO-вирусов: вирус черной кольцевой пятнистости томатов (*Tomato black ring virus*) и вирус арабик мозаики (*Arabis mosaic virus*). Вирусы диагностированы на стандартном наборе индикаторных растений — *Chenopodium amaranticolor,* Ch. quinoa, *Nucotiana tabacum* ('White Burley'), *Phascolis vulgaris* ('Prince') и *Petunia hybrida* методом электронной микроскопии и серологически. Штамм AMV, выделенный из березы, не отличался от типового штамма из бузины или винограда. Изолят Tom BRV по всем основным параметрам также соответствовал типовому штамму.

После прививок на здоровые сеянцы березы бородавчатой передача Tom BRV зарегистрирована через 12—14 нед в четырех случаях из 6, AMV — в пяти вариантах из шести, комплексная инфекция обоих возбудителей отмечена на трех растениях.

Тестирование различных образцов с 20 растений *B. pendula* (*verrucosa*) без видимых симптомов опухолевого роста на присутствие указанных возбудителей, а также BRV, SLRSV и CLRV дало отрицательные результаты. Непосредственно в опухолевой ткани вирусные частицы не обнаружены. Таким образом, появление опухолей нельзя использовать в качестве показателя присутствия вирусов.

Полученные данные указывают на целесообразность проведения указанных миковирусологических и энтомо-акарологических исследований для выяснения причин образования опухолей на ветвях березы и установления возможной их взаимосвязи с аномалиями температурного режима. Заслуживает внимания и дальнейшее выявление такого типа берез с начальными стадиями опухолеобразования.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Романовский М. Г.* Изменчивость формового состава каповых популяций березы пушистой: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1982. 18 с.
2. *Синадский Ю. В.* Береза: Ее вредители и болезни. М.: Наука, 1973. 215 с.
3. *Алексеева Л. Г.* Природа и хозяйственное значение ложного ядра березы.— В кн.: Сборник работ по защите леса. М., 1957, вып. 1, с. 13—19.

Главный ботанический сад АН СССР

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

ВЕРА АЛЕКСЕЕВНА ПОДДУБНАЯ-АРНОЛЬДИ
(К 80-летию со дня рождения)

Исполнилось 80 лет со дня рождения и 55 лет научной деятельности известного ученого-цитоэмбриолога доктора биологических наук, профессора Веры Алексеевны Поддубной-Арнольди.

В. А. Поддубная-Арнольди родилась 22 мая 1902 г. в г. Курске в семье юриста. Детство и юность Веры Алексеевны прошли в Харькове, где в 1918 г. она окончила среднюю школу. В 1920 г. вместе с семьей она переехала в Краснодар и поступила в Кубанский государственный университет на физико-математический факультет, а в 1921 г. перевелась в Кубанский сельскохозяйственный институт, где училась до 1923 г., одновременно работая инструктором по сбору лекарственных растений, затем в сельскохозяйственном институте лаборантом кафедры ботаники. В 1923 г. перевелась в Московский государственный университет на биологическое отделение. После окончания университета в 1925 г. В. А. Поддубная-Арнольди была оставлена в аспирантуре при кафедре морфологии и систематики высших растений, руководимой профессором М. И. Голенкиным, где специализировалась в области цитологии и эмбриологии покрытосеменных растений у профессора К. И. Мейера. В 1927 г. вышла замуж за К. В. Арнольди — известного впоследствии ученого-энтомолога, продолжившего династию ученых, широко известных классическими работами в области морфологии высших растений, в частности папоротникообразных и голосеменных — профессора И. Н. Горожанкина и члена-корреспондента АН СССР В. М. Арнольди.

Самостоятельную научную деятельность В. А. Поддубная-Арнольди начала в 1929 г. в Институте каучуконосов. Здесь она организовала лабораторию цитологии и эмбриологии, которой и руководила около 5 лет. В 1934 г. переехала в Ленинград и поступила старшим научным сотрудником в лабораторию цитологии Всесоюзного института растениеводства. По совокупности работ, без защиты диссертации, в 1936 г. Вере Алексеевне присуждается ученая степень кандидата биологических наук. В 1939 г. она возвратилась в Москву в Институт генетики АН СССР, где под непосредственным руководством Н. И. Вавилова занималась цитологией и эмбриологией гибридов и полиплоидов. В 1941 г. В. А. Поддубная-Арнольди вместе с мужем принимала участие в экспедиции по борьбе с вредной черепашкой в Шахрисабзском районе Узбекской ССР и до 1942 г. изучала растительность типичных для вредной черепашки мест обитания. В 1942 г. она перешла в сектор ботаники Узбекского филиала АН СССР в Ташкенте и до сентября 1943 г. занималась внедрением в сельское хозяйство Узбекистана культуры сахарной свеклы. По возвращении в октябре 1943 г. в Москву Вера Алексеевна поступила в Институт зернового хозяйства нечерноземной полосы и здесь также создала лабораторию цитологии и эмбриологии. В 1945 г. она блестяще защитила докторскую диссертацию на тему: «Эмбриология покрытосеменных растений и ее значение для систематики, селекции и генетики», которая была опубликована и удостоена в 1947 г. премии имени В. Л. Комарова. В 1948 г. Вере Алексеевне присуждают звание профессора, а с декабря 1950 г. ее

деятельность неразрывно связывается с Главным ботаническим садом АН СССР.

Научная деятельность В. А. Поддубной-Арнольди развивалась в нескольких направлениях, но уже на заре ее научной биографии выкристаллизовалось направление, вокруг которого группировались все ее дальнейшие исследования. Она поставила и на протяжении многих лет успешно разрабатывала вопрос о значении эмбриологических признаков для решения вопросов систематики и филогении растительного мира.

Начав свою научную деятельность в области сравнительной цитоэмбриологии сложноцветных, Вера Алексеевна много внимания уделяла изучению особенностей этого семейства, а позднее — злаковых, орхидных, пасленовых, гречишных, колокольчиковых и пришла к ряду широких теоретических обобщений, сделавших ее достойным продолжателем исследований таких классиков в области сравнительной и эволюционной морфологии растений, как И. Н. Горожанкин, В. М. Арнольди, К. И. Мейер, С. Г. Навашин. Уже в 30-е годы разрабатываемые ею вопросы находят отражение в таких обстоятельных работах, как «Применение эмбриологического метода для разрешения некоторых вопросов систематики покрытосеменных растений», «Эмбриологический метод в систематике покрытосеменных растений» и ряде других статей и монографий, опубликованных в различные годы.

На конкретных примерах Вера Алексеевна убедительно показала ценность сравнительно-цитоэмбриологического метода для решения спорных вопросов систематики, филогении и эволюции различных таксономических групп покрытосеменных. Эти работы стимулировали развитие исследований по сравнительной цитоэмбриологии покрытосеменных в нашей стране и получили высокую оценку систематиков.

Нельзя не отметить и вклад Веры Алексеевны в эволюционную цитоэмбриологию покрытосеменных, развитие ею положения о необходимости изучения цитоэмбриологических признаков покрытосеменных в динамике и в единстве с их филогенезом.

Будучи ботаником широкого профиля, В. А. Поддубная-Арнольди показала значение эмбриологических данных не только для систематики, но и для генетики и селекции. Интерес к этим исследованиям возник у нее под непосредственным влиянием Н. И. Вавилова во время ее работы во Всесоюзном институте растениеводства.

В процессе исследования биологии цветения и размножения произрастающих в Советском Союзе каучуконосов Вера Алексеевна получила ценные данные о характере размножения этих растений, вошедшие в ряд сводок и учебников.

Широко освещены в трудах В. А. Поддубной-Арнольди причины нескрещиваемости, возможные при отдаленной гибридизации и скрещивании растений различной плоидности; уделено большое внимание способам преодоления стерильности гибридов и полиплоидов. Эмбриологические исследования межвидовых гибридов и полиплоидов в родах Taraxacum, Nicotiana и Triticum имеют приоритетный характер; их результаты позволили объяснить причины нескрещиваемости, а также частичной или полной стерильности гибридов и полиплоидов и разработать методы их преодоления.

Совместно с Г. А. Левитским она впервые исследовала морфологию хромосом пшеницы, что существенно пополнило представление о видообразовании и эволюции в пределах рода Triticum.

Одним из важнейших направлений научной деятельности Веры Алексеевны являются ее работы по биологии цветения и размножения пшенично-пырейных гибридов, в частности многолетней пшеницы, выполненные совместно с Н. В. Цициным. Ее данные о формировании мужского и женского гаметофитов, а также эмбрио- и эндоспермогенезе у пшенично-пырейных и ржано-пырейных гибридов имеют большое значение для генетико-селекционных работ с этими культурами. Большое внимание она уделяла проблеме апомиксиса; был детально исследован не-

редуцированный партеногенез у видов родов Chondrilla и Taraxacum, установлен характер нарушений мейоза у апомиктов, полиплоидов и гибридов в этих родах. Эти работы представляют значительную теоретическую и практическую ценность, так как связаны с вопросами видообразования и эволюции и закрепления новых форм у культурных растений.

Вера Алексеевна уточнила классификацию типов апомиксиса, наметила этапы эволюции апомиктического размножения, убедительно показала сложность и многообразие этого явления, рассмотрела связь апомиксиса с полиплоидией и полиморфизмом, подчеркнула эволюционное значение апомиксиса, изучила причины его возникновения.

Интересные сравнительно-гистохимические исследования половых и апомиктичных форм Taraxacum были проведены Верой Алексеевной совместно с Н. В. Цингер и Т. П. Петровской-Барановой в 70-х годах. Было показано, что рыльца и столбики партеногенетических видов Taraxacum вполне жизнедеятельны и могут нормально функционировать, а также что половые и партеногенетические виды Taraxacum мало отличаются не только по морфологическим, но и по химическим признакам. В. А. Поддубная-Арнольди разделяет точку зрения о вторичности апомиксиса и его сравнительно недавнем возникновении из амфимиксиса.

В связи с вопросами фертильности и стерильности у растений ею уточнена классификация половых форм растений и подчеркнуто значение цитоэмбриологических исследований для решения проблемы пола.

Большую роль сыграли работы Веры Алексеевны в области физиологии эмбриональных процессов. Впервые в широких масштабах она применила гистохимическую методику исследования на живом и фиксированном материале для выявления локализации и природы различных химических веществ в генеративных органах растений на различных этапах их развития. Было подчеркнуто значение изучения химизма пыльцы и пыльцевых трубок для понимания их физиологии и преодоления несовместимости при отдаленных скрещиваниях, понимания эффекта опыления при развитии семян и плодов, стимулирования апомиксиса и партенокарпии, создания концентрата из пыльцы и т. д.

Значительное внимание Вера Алексеевна уделила сравнительно-гистохимическому исследованию прорастания семян и зерновок кукурузы. Было установлено, что затрудненное прорастание семян орхидей связано с подавлением окислительных процессов, пониженным содержанием гетероауксина и SH-групп, а также с недостаточным синтезом аскорбиновой кислоты в проростках, показана важная физиолого-биохимическая роль этих веществ в прорастании и развитии семян. Аналогичные данные были получены В. А. Поддубной-Арнольди совместно с Н. Н. Полуниной при сравнительно-гистохимическом анализе легко прорастающих семян некоторых бобовых.

Эти исследования дали толчок к активному использованию гистохимических методов в цитоэмбриологии, чему немало способствовало также удобство относительной количественной оценки интенсивности реакции по шкале, предложенной Верой Алексеевной.

В центре научных интересов В. А. Поддубной-Арнольди оказываются и проблемы экспериментальной эмбриологии покрытосеменных. Определив основную задачу в этой области — воссоздание и изменение в контролируемых условиях естественного хода эмбрионального развития для выяснения физиологической и биологической основы эмбриональных процессов и, следовательно, управления ими в целях создания ценных форм различных культурных растений, Вера Алексеевна со свойственной ей увлеченностью и настойчивостью использует метод культуры in vitro для практического решения вопроса выращивания орхидей из семян. По ее инициативе и под ее руководством в Главном ботаническом саду АН СССР проведена большая работа в этом направлении, результаты которой отражены в монографии, написанной Верой Алексеевной по культуре орхидей совместно с В. А. Селезневой. Тонкий экспериментатор и прекрасный методист, В. А. Поддубная-Арнольди уделяет большое вни-

мание усовершенствованию методов цитоэмбриологического анализа. Ею разработаны простые и быстрые методы тотального исследования пыльцы и прорастания ее на рыльце и в искусственных питательных средах, а также методы изучения зародыша и эндосперма, успешно применяемые в генетико-селекционных работах. Оригинальны исследования различных фаз формирования генеративных органов покрытосеменных, выполненные на живом материале с применением методов гистохимии.

Имя В. А. Поддубной-Арнольди — крупнейшего отечественного цитоэмбриолога растений, более пятидесяти пяти лет отдавшего развитию отечественной школы цитоэмбриологов, признанного мировой наукой ученого, широко известно в Советском Союзе и за рубежом.

Вера Алексеевна опубликовала 180 работ, среди которых особенно значительны монографии «Общая эмбриология покрытосеменных растений» (1964), «Цитоэмбриология покрытосеменных растений» (1976), «Характеристика семейств покрытосеменных растений по цитоэмбриологическим признакам» (1982). В этих книгах, содержащих большой оригинальный фактический материал многолетних исследований автора и обзор огромной литературы, обобщены современные данные в области цитоэмбриологии растений, полученные с помощью классических методов исследования в сочетании с гистохимическими, люминесцентными, электронно-микроскопическим и другими методами исследования, показан современный уровень развития цитоэмбриологии растений и намечены перспективы дальнейших исследований в этой области. Эти монографии, внесшие большой вклад в развитие многих направлений эмбриологии и ряда смежных дисциплин, надолго останутся настольными книгами для широкого круга ботаников и высоко оценены отечественными и зарубежными биологами.

Большое место в жизни Веры Алексеевны занимала педагогическая, научно-организационная и общественная деятельность. Она читала курсы общей ботаники и эмбриологии аспирантам Всесоюзного института растениеводства, Института генетики и Московского государственного университета и воспитала многочисленные квалифицированные кадры цитоэмбриологов; под ее руководством отечественными и зарубежными специалистами выполнено немало кандидатских и докторских диссертаций, ученики Веры Алексеевны знают ее как очень трудолюбивого, отзывчивого, скромного и доброго человека. Вера Алексеевна имеет обширные научные контакты с зарубежными специалистами, со многими из них она лично знакома.

Где бы ни работала Вера Алексеевна, какими бы научными проблемами ни занималась, она всегда уделяла большое внимание общественной жизни. В течение многих лет она была членом правления ботанической секции МОИП, членом исполкома и председателем научной секции культурных связей Советско-индийского общества, принимала активное участие в организации и работе многочисленных симпозиумов, съездов, совещаний и конгрессов как в нашей стране, так и за рубежом.

В. А. Поддубная-Арнольди — неутомимый путешественник, сочетающий в своих поездках глубокие научные интересы с живой любознательностью к истории и современности посещаемых ею стран. Она участвовала во многих экспедициях в горы Кара-Тау, Тянь-Шаня, Таласского Алатау, Крыма, посетила Прибалтику, Закарпатье, Северный Кавказ, Закавказье, Среднюю Азию, Черноморское побережье Кавказа и Крыма, а также ряд зарубежных стран — Индию, Швейцарию, Чехословакию, Канаду, Нидерланды, Болгарию, Францию, Польшу, Японию.

Хочется от всей души пожелать дорогой Вере Алексеевне здоровья, бодрости, новых успехов на благо нашей великой Родины.

Е. Л. Кордюм, Г. Е. Капинос

Лаборатория цитологии Института ботаники УССР,
Киев,

Главный ботанический сад АН СССР,
Москва

КИРА АРКАДЬЕВНА СОБОЛЕВСКАЯ
(К 70-летию со дня рождения)

18 ноября 1982 г. исполнилось 70 лет со дня рождения и 45 лет научной, педагогической и общественной деятельности доктора биологических наук, профессора Киры Аркадьевны Соболевской.

Кира Аркадьевна, дочь лесничего, все детство прожившая среди природы, в лесу, окончив Томский университет, посвящает себя изучению флоры Сибири. Начав свой путь в науке с изучения труднодоступных и малоисследованных районов Кузнецкого Алатау и Тувы, она провела ботанико-географическое районирование этих своеобразных регионов, опубликовала сводки по флоре и растительности Тувы. Воспитанница Томской ботанической школы, положившей в основу познания современного растительного мира эволюционный принцип, К. А. Соболевская все последующие годы своей деятельности посвятила изучению исторической обусловленности состава флоры, ресурсоведческой оценке и определению полезного потенциала этой флоры. Эти фундаментальные исследования легли в основу ее докторской диссертации, защищенной в 1950 г. В 1951 г. Кира Аркадьевна назначается директором ботанического сада, тогда еще Западно-Сибирского ФАН СССР в г. Новосибирске. Под ее руководством сад превратился в крупное научно-исследовательское учреждение по экспериментальной ботанике, разрабатывающее общеакадемическую проблему «Интродукция и акклиматизация растений».

В ботаническом саду начинается новый этап творческой деятельности Киры Аркадьевны и проявляются новые грани ее таланта и организаторских способностей. Теоретические исследования в области интродукции растений она посвящает выяснению общих закономерностей, позволяющих вскрыть основные пути эволюции и адаптации растений, определить пути повышения их биологической продуктивности. Разрабатывая теорию интродукции и рассматривая ее как синтетическую и многоплановую науку, К. А. Соболевская привлекает специалистов разных направлений и организует в ботаническом саду ряд экспериментальных лабораторий — биохимии, физиологии и микробиологии — для проведения комплексных исследований.

Взяв за основу исходные позиции Н. И. Вавилова о привлечении растений природной флоры для интродукции и эколого-исторический метод М. В. Культиасова, она развивает теорию интродукции, широко привлекая экспериментальные методы, и обосновывает значимость флорогенетического метода для интродукции травянистых растений. Она убедительно доказывает, что интродукцию нельзя мыслить без исторического эколого-географического познания видов и их эволюции. Знание исходного материала, его происхождения и географической локализации составляет сущность учения об интродукции, позволяющего предвидеть поведение интродуцентов в культуре.

Кира Аркадьевна является основателем сибирской школы ботанического ресурсоведения и интродукции растений природной флоры. Под ее руководством проведено ресурсоведческое изучение западного участка БАМ. Она автор 140 научных работ, в том числе 9 монографий, 4 из которых написаны в соавторстве. Весом ее вклад в подготовку высококвалифицированных кадров, среди ее учеников 2 доктора биологических наук и 18 кандидатов.

Последние годы К. А. Соболевская работает в области охраны генофонда природной флоры. Она является соавтором двух коллективных монографий — «Редкие и исчезающие растения Сибири» и «Редкие и исчезающие виды флоры СССР», фундаментальных сводок, ценных для разработки научных основ охраны растительного покрова.

По инициативе Регионального совета ботанических садов Сибири и Дальнего Востока, председателем которого Кира Аркадьевна является с момента его организации (1963 г.), разрабатывается и выполняется общая

для всех интродукционных центров региона тема — «Интродукция редких и исчезающих видов Сибири и Дальнего Востока как путь их сохранения». Тема включена в комплексную программу «Сибирь» и является разделом целевой программы «Экология, охрана окружающей среды». Такая организация исследований позволяет охватить широкий диапазон природных зон, подвергнуть глубокому изучению значительный видовой состав исчезающих растений. Ученые Сибири и Дальнего Востока под руководством К. А. Соболевской разрабатывают научные основы сохранения генофонда флоры восточных районов нашей страны по единой программе, но с учетом региональной специфики. К. А. Соболевская подготовила к печати монографию по интродукции исчезающих растений, в которой устанавливает четкую связь между причинами исчезновения или сокращения популяций растений, их экологическим статусом и успешностью сохранения в ботанических садах.

Приведенный далеко не полный перечень вопросов, разрабатываемых профессором К. А. Соболевской, дает возможность судить о ее широкой эрудиции в разных областях ботанической науки, которая позволяет ей делать широкие обобщения и разрабатывать теорию интродукции растений природной флоры Сибири и редких исчезающих видов.

К. А. Соболевская всегда сочетает научную работу с активной общественной деятельностью. Она долгие годы возглавляла Новосибирское отделение Всесоюзного ботанического общества, являлась председателем областного отделения общества «Знания», всегда была активным лектором. Много лет она была членом Комитета советских женщин. Являясь членом Совета ботанических садов СССР, К. А. Соболевская много сил отдает координации деятельности ботанических садов Сибири и Дальнего Востока. За большой вклад в науку и общественную деятельность она награждена орденом Трудового Красного Знамени и пятью медалями.

В настоящее время Кира Аркадьевна полна энергии и творческих планов, и мы желаем ей доброго здоровья, счастья и новых творческих успехов.

Л. И. Малышев, Е. В. Тюрина

Центральный сибирский ботанический сад СО АН СССР,
Совет ботанических садов Сибири и Дальнего Востока,
Новосибирск

ИНФОРМАЦИЯ

УДК 65.012.03:582.594.2

ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ «ОХРАНА И КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ОРХИДЕЙ»

А. С. Демидов

17—19 мая 1983 г. в Киеве состоялось Второе Всесоюзное совещание по охране и культивированию орхидей, которое привлекло большое внимание ботаников и растениеводов нашей страны. В совещании приняли участие представители 39 учреждений из 8 союзных республик.

После первого совещания по этой проблеме (март 1980 г.), прошло три года, в течение которых ботанические сады в широких масштабах вели работы по интродукции орхидных — семейства, занимающего среди других семейств покрытосеменных растений первое место по числу видов (25 000—30 000 видов, около 750 родов; во флоре СССР — 122 вида) и представляющего собой ценнейший и далеко не освоенный материал для интродукции и культуры.

За последнее время коллекционные фонды орхидных ботанических садов СССР существенно расширились за счет привлечения материала из зарубежных стран и обменных операций. Подвести итоги этой работы, ввести в нее элемент плановости, наметить перспективы мобилизации и охраны природных фондов орхидных — эти основные вопросы были предметом детального обсуждения на совещании и получили отражение в его резолюции. Отмечая, что в последнее время определенное развитие получили физиолого-биохимические, морфологические и систематические исследования, а также экспериментальные работы с местными и тропическими представителями орхидных, совещание наметило ближайшие задачи фундаментальных исследований, связанных с освоением их мирового и отечественного генофонда, обратив особое внимание на внедрение достижений интродукционных работ в промышленное цветоводство. В этих целях предложено расширить комплексные исследования данного семейства на основе координированного мобилизационного плана и программ, которые могли бы обеспечить высокую эффективность интродукционных работ. Специальные решения были приняты в области охраны генофонда природных видов орхидных флоры СССР, предусматривающие не только внесение редких видов в «Красную книгу», но и разработку рациональных мер по их охране и восстановлению.

Совещание пришло к выводу о необходимости создания комиссии по разработке таких программ на базе ГБС АН СССР, МГУ и ВНИИ природа. На заседаниях совещания было заслушано 38 докладов, в которых был приведен обширный материал по различным направлениям освоения орхидных. Несомненно, что заслушанные доклады, изданные организаторами совещания в виде тезисов, имеют большой научный и информативный интерес. Не меньшее значение они приобретают, так же как и решения совещания в целом, с организационной точки зрения — становится очевидной необходимость дальнейшего развития и совершенствования координационных работ при освоении флористических богатств Земного шара и направления внимания исследователей на выявление интродукционного потенциала семейств высокой видовой насыщенности.

Главный ботанический сад АН СССР

УДК 65.012.03:634(651)

ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ПАПАИНУ

З. Е. Кузьмин

С 18 по 20 октября 1983 г. в Главном ботаническом саду АН СССР (Москва) состоялось Всесоюзное совещание по папаину, организованное Межведомственным научным советом Академии наук СССР и Академии медицинских наук СССР по фундаментальным проблемам медицины, Советом ботанических садов СССР и ГБС АН СССР.

В работе совещания приняли участие представители научно-исследовательских учреждений и организаций Академии наук СССР, Академии медицинских наук СССР, Академии наук Грузинской ССР, Министерства здравоохранения СССР, Министерства высшего и среднего специального образования СССР, Министерства здравоохранения РСФСР, Министерства здравоохранения Украинской ССР, Министерства здравоохранения Грузинской ССР, Министерства здравоохранения Казахской ССР, Министерства легкой промышленности Грузинской ССР и Министерства пищевой промышленности Грузинской ССР. Было заслушано и обсуждено 36 докладов.

Открывая совещание, председатель оргкомитета член-корреспондент АН СССР Н. Г. Хрущев отметил, что в настоящее время большое внимание уделяется внедрению в лечебную практику новых высокоэффективных препаратов, среди которых большое значение имеют препараты папаина. Однако папаин еще не получил широкого распространения в Советском Союзе, так как в нашей стране не налажено его производство.

В докладе Л. Н. Андреева, В. И. Россинского, З. Е. Кузьмина «Интродукция дынного дерева *Carica papaya* на Гагрском опорном пункте ГБС АН СССР и получение исходного сырья для выработки отечественного препарата папаина» изложены итоги экспериментальных работ с папайей, агротехника ее выращивания в открытом грунте на Черноморском побережье Кавказа с временным укрытием полиэтиленовой пленкой и способ извлечения латекса из дынного дерева для получения папаина-сырца. Дан общий анализ результатов проводимых совместно с другими учреждениями исследований по применению отечественного папаина в лечебных целях, по его использованию в пищевой промышленности для улучшения качества и увеличения срока хранения мяса, консервных изделий, пива и безалкогольных напитков и в легкой промышленности с целью повышения качества шерстяных и кожевенных изделий.

В. В. Мосолов (Институт биохимии им. А. Н. Баха АН СССР) дал подробную характеристику протеолитическим ферментам, их роли в метаболизме и перспективам практического применения. Особое внимание он уделил папаину, нашедшему наибольшее применение в практике (медицине и пищевой промышленности), отметив его широкий спектр действия на белки и высокую устойчивость к действию денатурирующих агентов.

Характеристике состава и морфологическим свойствам отечественного комплекса протеиназ папайи был посвящен доклад Г. В. Абуладзе, А. В. Гоциридзе, Г. С. Еркомаишвили, В. И. Россинского (Институт фармакохимии АН Грузинской ССР и Главный ботанический сад АН СССР). Исследования авторов показали, что сухой латекс папайи, производимый на Гагрском опорном пункте ГБС, по удельной активности, общим свойствам и фракционному составу практически не отличается от зарубежных препаратов. Отмечено, что на основе папаина-сырца разработана лекарственная форма (циропаин). Сообщены результаты фармакологических и токсикологических ее исследований в сравнении с известными протеолитическими препаратами, в том числе с лекозимом. На основе этих исследований Фармакологический комитет Минздрава СССР

в июле 1983 г. разрешил клинические испытания первого лекарственного препарата из отечественного папаина.

Результаты исследований ферментативной активности и токсичности латекса дынного дерева были темой докладов П. А. Канищева, О. М. Трошиной и А. Г. Красовской (Днепропетровский медицинский институт).

В. М. Удод, С. И. Маркелов, В. Т. Сторожук и ряд других сотрудников из Целиноградского медицинского института представили серию докладов по внутриплевральному, внутрибрюшному, внутритканевому введению отечественного папаина в эксперименте и результатам изучения папаина при лечении гнойных заболеваний и пневмонии.

Влияние токсических доз папаина на организм животных при внутриплевральном введении, результаты экспериментов по применению папаина при лечении туберкулеза составили содержание представленных докладов Я. А. Благодарного, Б. Ш. Альбазарова, Г. В. Абдуладзе, Е. П. Мухина и других сотрудников Казахского НИИ туберкулеза.

В докладах А. И. Казьмина, С. Т. Ветрилэ, М. Н. Павловой, Т. П. Погожевой (Центральный институт травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова) изложен опыт применения папаина в травматологии и ортопедии и его действие на соединительную ткань.

Г. Л. Старков, В. И. Савиных и Н. А. Чудновский, В. И. Россинский, В. А. Рыков (Новокузнецкий институт усовершенствования врачей и Главный ботанический сад АН СССР) представили доклады о результатах экспериментальных исследований отечественного папаина при лечении глазных болезней и остеохондроза позвоночника.

На совещании были сделаны доклады по использованию папаина в пищевой промышленности, применению папаина для мягчения кож и улучшения качества обработки пушнины.

Подводя итоги работы совещания, следует отметить, что в основном все доклады и выступления были посвящены изучению отечественного папаина-сырца, полученного на Гагрском опорном пункте ГБС, и решению проблемы производства препаратов на его основе. Все участники совещания высказали единое мнение о необходимости скорейшей организации производства отечественных препаратов папаина.

В решении, принятом совещанием, намечен ряд конкретных мер, выполнение которых будет способствовать ускорению производства отечественных препаратов папаина.

Главный ботанический сад АН СССР

СОДЕРЖАНИЕ

ИНТРОДУКЦИЯ И АККЛИМАТИЗАЦИЯ

Лапин П. И. Деятельность и задачи ботанических садов в свете решений июньского (1983 г.) Пленума ЦК КПСС 3

Карпун Ю. Н. О результатах интродукции декоративных деревьев и кустарников в Сочинском дендропарке «Белые ночи» 9

Капелев И. Г. Интродукция монарды в Никитском ботаническом саду . 13

Григорьев А. Г. Интродукция древовидных лиан в Северном Крыму . . 17

Встовская Т. Н. О перспективах интродукции древесных растений Дальнего Востока в Сибири 21

Агамирова М. И. Ритм роста пихты на Апшероне 25

Игаунис Г. А., Бандере Д. П. О качестве семян древесных интродуцентов в Латвийской ССР 28

ФЛОРИСТИКА И СИСТЕМАТИКА

Ворошилов В. Н. Критический пересмотр некоторых видов флоры Дальнего Востока 33

Елонова Л. Д. Внутрипопуляционная изменчивость пырея ползучего и мятлика узколистного в заповеднике «Аскания-Нова» 39

Михеев А. Д. Редкие и исчезающие виды флоры СССР, сохраняемые в Перкальском арборетуме 43

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ

Соколова С. М., Загородняя Г. Ю., Давыденко А. С. Морфолого-анатомические и биохимические особенности семян видов сем. Papaveraceae . . 47

Верзилов В. Ф., Михтелева Л. А., Дебец Е. Ю. Фенолкарбоновые кислоты в листьях различных сортов яблони, привитых на одном подвое 55

Зуева Г. А., Локтева Т. Н., Лукьянова Л. М. Особенности биологии и газообмена кляйтонии копытнелистной в Хибинах 59

Никонов В. В., Сизов И. И., Иванов Г. А., Баскова Л. А. Особенности минерального состава хвои сосны обыкновенной в природе и лесокультуре на кольском Севере 62

ОЗЕЛЕНЕНИЕ

Аксенова Н. А., Фролова Л. А. К использованию дальневосточных древесных растений в лесопарковой зоне Москвы 67

Мыцык Л. П. О межвидовых взаимоотношениях газонных злаков . . . 71

ГЕНЕТИКА, ЭМБРИОЛОГИЯ

Кострикова Л. Н. Развитие генеративных органов у австралийских видов акации в условиях интродукции 77

Курбанов Э. А. Ультраструктура покровных клеток пыльника и семяпочки зизифоры Биберштейна 81

Санкина А. С., Путов В. С., Пантелеева Е. И., Корниенко Т. Ф., Субботин Г. И. Нередуцированные гаметы и спонтанная полиплоидия у плодовых культур 85

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Матвеева М. А. Влияние градиента давления почвенной влаги на размещение нематод в пахотном слое 91

Богарада А. П., Спиридонова В. П., Мартыновская Н. М. Вредители и болезни желтушника раскидистого на Украине 94

Синадский Ю. В. О каповых образованиях на ветвях березы бородавчатой 98

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

Вера Алексеевна Поддубная-Арнольди (к 80-летию со дня рождения) . 103
Кира Аркадьевна Соболевская (к 70-летию со дня рождения) 107

ИНФОРМАЦИЯ

Демидов А. С. Всесоюзное совещание «Охрана и культивирование орхидей» 109

Кузьмин З. Е. Всесоюзное совещание по папаину 110

УДК 58.006:631.529

Лапин П. И. **Деятельность и задачи ботанических садов в свете решений июньского (1983 г.) Пленума ЦК КПСС.**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Приведены итоги работ отдельных ботанических садов СССР по внедрению результатов научно-исследовательской работы в народное хозяйство. Сформулированы задачи, стоящие перед ботаническими садами в свете решений июньского (1983 г.) Пленума ЦК КПСС.

УДК 631.529:635.976/977(470.625)

Карпун Ю. Н. **О результатах интродукции декоративных деревьев и кустарников в Сочинском дендропарке «Белые ночи».**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

В статье освещены итоги интродукционной работы за пять лет в дендропарке «Белые ночи». Приведены краткие сведения о дендропарке, его почвенно-климатических особенностях. Дан краткий анализ состава дендрофлоры парка, названы наиболее ценные декоративные растения, указаны пути возможного ведения научной работы на базе дендропарка.
Библиогр. 3 назв.

УДК 631.529:635.9:582.949.2(477.95—28)

Капелев И. Г. **Интродукция монарды в Никитском ботаническом саду.**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

В качестве эфирномасличных растений изучено 142 образца 15 видов монарды. Приведена характеристика лучших образцов по урожайности сырья, содержанию эфирного масла, сбору эфирного масла с единицы площади, силе роста растений; дана парфюмерная оценка качества масла, описана биология прорастания семян.
Наибольший интерес представляют 5 образцов: Образец 8073 *M. fistulosa* рекомендован для введения в культуру.
Табл. 4, ил. 1, библиогр. 2 назв.

УДК 631.529:635.977(477.9)

Григорьев А. Г. **Интродукция древовидных лиан в Северном Крыму.**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Сообщаются результаты интродукции 10 видов древесных лиан различного географического происхождения в Степном отделении Никитского ботанического сада. Указаны источники получения исходного материала, биоэкологические особенности видов в данных условиях культуры, способы размножения. Даны рекомендации по использованию в вертикальном озеленении.
Библиогр. 6 назв.

УДК 631.529:634.017:634.023(571.1)(571.5)

Встовская Т. Н. **О перспективах интродукции древесных растений Дальнего Востока в Сибири.**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Исходя из метода климатических аналогов и обобщения экспериментальных данных, полученных при испытании дальневосточных видов деревьев и кустарников в Сибири, составлен список интродуцентов, наиболее перспективных для введения в культуру в сибирских условиях. Он включает 232 вида, относящихся к 78 родам и 35 семействам. Дается характеристика семейств и родов рекомендуемых видов, их распределение по жизненным формам, экологическим группам и хозяйственная оценка. Отмечается, что арборифлора Дальнего Востока представляет несомненный интерес как источник ценных видов для интродукции в Сибири.
Табл. 3, ил. 1, библиогр. 10 назв.

УДК 631.529:635.977:582.475.2(479.24—25)

Агамирова М. И. **Ритм роста пихты на Апшероне.**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Десятилетний опыт интродукции 5 видов пихты позволяет рекомендовать для применения в озеленении Апшеронского полуострова пихту греческую, пихту белую и пихту кавказскую. Высаживать растения этих видов следует на питательных почвах в местах, защищенных от ветра и солнца. Положительное влияние на рост растений этих видов пихты оказывает внесение в почву органических удобрений. Пихта Семенова и пихта сибирская на Апшероне растут плохо.
Табл. 2, библиогр. 7 назв.

УДК 631.529:634.02.232.3(474.3)

Игаунис Г. А., Бандере Д. П. **О качестве семян первого урожая древесных интродуцентов в Латвийской ССР.**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

В статье приведены данные о качестве семян первого урожая 73 видов древесных интродуцентов. Указываются возраст, в котором наступает плодоношение, (3—8 лет) дана характеристика первого полноценного урожая семян.
Табл. 1, библиогр. 2 назв.

УДК 581.9.(571.6)

Ворошилов В. Н. **Критический пересмотр некоторых видов флоры Дальнего Востока.**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

После критического пересмотра ряда таксонов флора советского Дальнего Востока пополнилась 41 видом растений, упомянутых в этой статье.
Библиогр. 4 назв.

УДК 581.15:582.542.1(477.72)

Е л о н о в а Л. Д. **Внутрипопуляционная изменчивость пырея ползучего и мятлика узколистного в заповеднике «Аскания-Нова».**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада». М.: Наука, 1984, вып. 134.

На территории заповедной зоны типчаково-ковыльной степи «Аскания-Нова» проведено стационарное исследование ценопопуляций пырея ползучего (*Elytrigia repens*/L./Nevski.) и мятлика узколистного (*Poa angustifolia* L.), в составе которых в дифференцирующих условиях местообитаний выделено несколько морфо-биологических групп, или изореагентов.
Табл. 3, библиогр. 10 назв.

УДК 502.75:582.(470.63)

М и х е е в А. Д. **Редкие и исчезающие виды флоры СССР, сохраняемые в Перкальском арборетуме.**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Приводится список 25 редких и исчезающих видов флоры СССР, натурализованных и естественно произрастающих в Перкальском арборетуме (Пятигорск). Из них 4 предлагаются в качестве новых регионально охраняемых растений и 1 для внесения в «Красную книгу СССР».
Библиогр. 10 назв.

УДК 581.48:581.192:582.682

С о к о л о в а С. М., З а г о р о д н я я Г. Ю., Д а в ы д е н к о А. С. **Морфолого-анатомические и биохимические особенности семян видов сем. Papaveraceae.**—В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Установлено, что биохимические исследования семян семейства Papaveraceae согласуются с данными об их морфолого-анатомическом строении. Показана гетерогенность семейства, сделано заключение о наибольшей подвинутости *Papaver somniferum* и примитивности *Chelidonium laciniatum* и *Argemone mexicana*. Вид *Dicranostigma panchetianum* занимает промежуточное положение между ними.
Табл. 1, ил. 2, библиогр. 17 назв.

УДК 634.11:581.144.4

В е р з и л о в В. Ф., М и х т е л е в а Л. А., Д е б е ц Е. Ю. **Фенолкарбоновые кислоты в листьях различных сортов яблони, привитых на одном подвое.**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

В статье приводятся данные о динамике фенолкарбоновых кислот в листьях периодично и ежегодно плодоносящих сортов яблони, привитых на одном подвое. Показано, что максимальный уровень фенолкарбоновых кислот наблюдается в период предшествующий дифференциации цветочных почек яблони; периодично плодоносящие сорта отличаются более высоким их содержанием.
Табл. 1, ил. 1, библиогр. 10 назв.

УДК 631.529:581.1:582.666(470.21)

З у е в а Г. А., Л о к т е в а Т. Н., Л у к ь я н о в а Л. М. **Особенности биологии и газообмена кляйтонии копытнелистной в Хибинах.**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Исследование было предпринято для выяснения особенностей *Claytonia asarifolia* A. Grau, позволяющих этому интродуценту из Северной Америки натурализоваться в Заполярье. Определяли фотосинтетическую и дыхательную способность, площадь и вес листьев. Показано, что длительная ассимиляция углекислоты активно осуществляется двумя генерациями листьев — весенней и сменяющей ее в середине вегетации летней. Предложена схема жизнедеятельности кляйтонии копытнелистной в годичном цикле, которая отчасти объясняет успех конкуренции с растениями местной флоры и внедрение в арборигенные фитоценозы.
Ил. 1, библиогр. 5 назв.

УДК 582.475.4:581.192(470.21)

Н и к о н о в В. В., С и з о в И. И., И в а н о в Г. А., Б а с к о в а Л. А. **Особенности минерального состава хвои сосны обыкновенной в природе и лесокультуре на кольском Севере.**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Изучался минеральный состав однолетней хвои двух климатипов *P. sylvestris* L., произрастающей на кольском Севере. Климатипы сходны по степени и порядку аккумуляции минеральных элементов. С помощью критерия качества признаков и алгоритма распознавания выявлены наиболее «информативные» элементы: Si, Mg, Ca, K, Fe. Для них отмечены тесные корреляционные связи друг с другом. Установлено, что наиболее достоверным отличием климатипов является соотношение между «информативными» элементами.
Табл. 2, библиогр. 9 назв.

УДК 631.529:634.0.27(47+57—25)

А к с е н о в а Н. А., Ф р о л о в а Л. А. **К использованию дальневосточных древесных растений в лесопарковой зоне Москвы.**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

На основе тридцатилетнего изучения 200 видов древесных растений дальневосточной флоры в ботаническом саду МГУ предлагается ассортимент растений, включающий более 70 видов, для создания региональных посадок в лесопарках средней полосы Европейской части СССР. Рассматриваются различные сочетания предлагаемых видов в простых и сложных пейзажных группах.
Библиогр. 1 назв.

УДК 635.964

Мыцык Л. П. **О межвидовых взаимоотношениях газонных злаков:** — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Приводятся результаты наблюдений, показывающие временное положительное влияние Lolium perenne L. на рост *Festuca rubra* L. в их травосмеси при осеннем посеве в начальные периоды формирования газона (осенью и зимой). Особи *L. perenne* также выигрывали от совместного произрастания. *F. rubra* и в таких случаях более интенсивно развивались, чем в одновидовом посеве; затем наступали фазы конкурентного угнетения, становления доминирующего положения, полного доминирования. В год с влажной, затяжной осенью и относительно теплой зимой положительного влияния *L. perenne* не отмечено.
Табл. 3, библиогр. 14 назв.

УДК 581.33:635.977.887:631.529

Кострикова Л. Н. **Развитие генеративных органов у австралийских видов акации в условиях интродукции.** — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Изучена женская генеративная флора *Acacia verticillata* Willd. и *A. cyanophylla* Lindl. в связи с отсутствием у них плодоношения в условиях оранжереи. Выяснилось, что опадение соцветий и отсутствие плодоношения у акаций, по-видимому, объясняются недостатком опыления, так как развитие пыльцы останавливается на стадии микроспор.
Ил. 2, библиогр. 11 назв.

УДК 581.3:582.949.2

Курбанов Э. А. **Ультраструктура покровных клеток пыльника и семяпочки зизифоры Биберштейна.** — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Описана ультраструктура клеток эпидермиса пыльника и интегумента семяпочки зизифоры Биберштейна. Установлено, что покровные клетки участвуют в обеспечении физиологически активными веществами формирующиеся мужской и женской гаметофиты.
Ил. 3, библиогр. 9 назв.

УДК 581.3:634.1/2

Санкина А. С., Путов В. С., Пантелеева Е. И., Корниенко Т. Ф., Субботин Г. И. **Нередуцированные гаметы и спонтанная полиплоидия у плодовых культур.** — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

При цитологическом изучении селекционного фонда плодовых культур в научно-исследовательском институте садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко выделены 2 триплоида яблони, триплоид облепихи, 70 триплоидов и 3 тетераплоида сливы и гексаплоид вишни, имеющие спонтанное происхождение. Случаи появления спонтанных полиплоидов объясняются функционированием нередуцированных гамет, периодически возникающих при отдаленной гибридизации — основном методе селекции этих культур в НИИСС.
Таблиц 1, ил. 3, библиогр. 10 назв.

УДК 632.651

Матвеева М. А. **Влияние градиента давления почвенной влаги на размещение нематод в пахотном слое.** — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Нематоды размещаются в пахотном слое почвы в зависимости от градиента давления почвенной влаги. Зависимость эта может быть выражена логарифмической функцией вида $y = ax^b e^{cx}$. Факт перемещения нематод в зоны с большим градиентом давления почвенной влаги является лишь частным случаем приведенной закономерности. Учитывая особенности вертикального размещения нематод, следует отбирать почвенные пробы с соответствующих глубин. В теплое время года на участках с легкими песчаными и суглинистыми почвами максимальное количество дитиленхов, личинок мелойдогин, криконематид, гоплолаймид, цист золотистой глободеры, цефалобид, панагролаймид до полива сосредоточивается на глубине 15—20 см, а после полива — в верхних 10 см.
Табл. 2, ил. 1, библиогр. 11 назв.

УДК 633.88:632.7

Богарада А. П., Спиридонова В. П., Мартыновская Н. М. **Вредители и болезни желтушника раскидистого на Украине.** — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

В работе представлен обобщенный многолетний (1960—1981 гг.) материал по видовому составу наиболее опасных вредителей и болезней, а также полезных организмов важной лекарственной культуры — желтушника раскидистого. На желтушнике зарегистрировано свыше 20 видов вредных и около 10 полезных насекомых, 5 возбудителей заболеваний. Даны предложения по защите культуры от вредителей и болезней, включающие в основном организационно-хозяйственные мероприятия.
Ил. 1, библиогр. 8 назв.

УДК 632.23:582.632.1

Синадский Ю. В. **О каповых образованиях на ветвях березы бородавчатой.** — В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Дается краткая характеристика капов и их развития на деревьях, произрастающих в Главном ботаническом саду. Рассматриваются морфологические, анатомические и таксационные особенности опухолей и характер их образования. Приводятся данные микологических и вирусологических анализов.
Ил. 3, библиогр. 3 назв.

УДК 061.75

Кордюм Е. Л., Капинос Г. Е. **Вера Алексеевна Поддубная-Арнольди (к 80-летию со дня рождения).**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984. вып. 134.

Приводятся сведения о научной, педагогической и общественной деятельности доктора биологических наук, профессора В. А. Поддубной-Арнольди.

УДК 061.75

Малышев Л. И., Тюрина Е. В. **Кира Аркадьевна Соболевская (к 70-летию со дня рождения).**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134. В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Приводятся сведения о научной, педагогической и общественной деятельности доктора биологических наук, профессора К. А. Соболевской.

УДК 65.012.03:582.594.2

Демидов А. С. **Всесоюзное совещание «Охрана и культивирование орхидей».**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Дается краткая информация о работе, составе участников и решениях Второго всесоюзного совещания по охране и культивированию орхидей, состоявшегося 17—19 мая 1983 г. в Киеве. Совещание признало необходимость создания комиссии по разработке рациональных мер по охране и восстановлению генофонда природных видов орхидных на базе ГБС АН СССР, МГУ и ВНИИ «Природа».

УДК 65.012.03:634.651

Кузьмин З. Е. **Всесоюзное совещание по папаину.**— В кн.: Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1984, вып. 134.

Приводится информация о работе Всесоюзного совещания по папаину, проходившему в Москве с 18 по 20 октября 1983 г. Даются краткие сведения о содержании докладов и принятом решении.

Бюллетень Главного ботанического сада

Выпуск 134

Утверждено к печати
Главным ботаническим садом
Академии наук СССР

Редактор издательства *Н. Д. Бабурина*
Художественный редактор *М. В. Версоцкая*
Технический редактор *З. Б. Павлюк*
Корректоры Т. С. Козлова, К. П. Лосева

ИБ № 28028

Сдано в набор 20.06.84.
Подписано к печати 28.08.84.
Т-11082. Формат 70×108 1/16
Бумага типографская № 1
Гарнитура обыкновенная новая
Печать высокая
Усл. печ. л. 10,5. Уч.-изд. л. 11,2. Усл. кр. отт. 10,68
Тираж 1350 экз. Тип. зак. 331
Цена 1 р. 70 к.

Издательство «Наука»
117864 ГСП-7, Москва, В-485, Профсоюзная ул. 90
2-я типография издательства «Наука»
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

В издательстве «НАУКА» готовятся к печати:

Карписонова Р. А.

ТРАВЯНИСТЫЕ РАСТЕНИЯ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ СССР

2 р. 30 к.

В книге описан фитоценотический метод отбора видов для интродукции, основывающийся на анализе природных фитоценозов широколиственных лесов СССР как источников травянистых многолетников. Выявлен объем и состав флоры травянистых видов этих лесов, проанализированы ее флорогенетические особенности, спектр жизненных форм. Дана сравнительная характеристика сезонной ритмики лесных многолетников в природе и при интродукции. Предложена новая систематика балльной оценки результатов интродукции растений.

Для геоботаников, интродукторов, озеленителей.

*

Рункова Л. В.

ДЕЙСТВИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ДЕКОРАТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ

1 р. 80 к.

В книге приводятся данные о влиянии фитогормонов и ретардантов на рост травянистых и древесных растений. Показано, что с помощью стимулирующих рост веществ можно ускорять темпы роста и развития, укоренение черенков, улучшать декоративные качества, повышать зимостойкость некоторых древесных растений. Представлен материал о влиянии обработок экзогенными веществами на уровень эндогенных ростовых веществ и некоторые физиологические показатели.

Для физиологов растений, интродукторов, специалистов декоративного садоводства, цветоводов-любителей.

*

БИОЛОГИЯ СЕМЯН ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ РАСТЕНИЙ

2 р. 30 к.

Книга посвящена вопросам семеношения, качеству и особенностям прорастания семян, биологии цветения и формирования урожая. Установлено, что новые условия выращивания заметно влияют на семенную продуктивность интродуцентов и качество их семян. Отмечается необходимость разработки режимов предпосевной подготовки. Обсуждаются вопросы изучения морфологии семян.

Для ботаников, семеноводов, интродукторов растений.

Для получения книг почтой заказы просим направлять по адресу: 117192, Москва, Мичуринский проспект, 12, магазин «Книга — почтой» Центральной конторы «Академкнига»; 197345 Ленинград, Петрозаводская ул., 7, магазин «Книга — почтой» Северо-Западной конторы «Академкнига» или в ближайший магазин «Академкнига», имеющий отдел «Книга — почтой».

480091 **Алма-Ата**, ул. Фурманова, 91/97 («Книга — почтой»);
370005 **Баку**, ул. Джапаридзе, 13 («Книга — почтой»);
320093 **Днепропетровск**, проспект Гагарина, 24 («Книга — почтой»);
734001 **Душанбе**, проспект Ленина, 95 («Книга — почтой»);
375002 **Ереван**, ул. Туманяна, 31;
664033 **Иркутск**, ул. Лермонтова, 289;
420043 **Казань**, ул. Достоевского, 53;
252030 **Киев**, ул. Ленина, 42;
252030 **Киев**, ул. Пирогова, 2;
252142 **Киев**, проспект Вернадского, 79;
252030 **Киев**, ул. Пирогова, 4 («Книга — почтой»);
277012 **Кишинев**, проспект Ленина, 148 («Книга — почтой»);
343900 **Краматорск** Донецкой обл., ул. Марата, 1;
660049 **Красноярск**, проспект Мира, 84;
443002 **Куйбышев**, проспект Ленина, 2 («Книга — почтой»);
191104 **Ленинград**, Литейный проспект, 57;
199164 **Ленинград**, Таможенный пер., 2;
196034 **Ленинград**, В/О, 9 линия, 16;
220012 **Минск**, Ленинский проспект, 72 («Книга — почтой»);
103009 **Москва**, ул. Горького, 19а;
117312 **Москва**, ул. Вавилова, 55/7;
630076 **Новосибирск**, Красный проспект, 51;
630090 **Новосибирск**, Академгородок, Морской проспект, 22 («Книга — почтой»)
142292 **Пущино**, Московская обл., МР, «В», 1;
620151 **Свердловск**, ул. Мамина-Сибиряка, 137 («Книга — почтой»);
700029 **Ташкент**, ул. Ленина, 73;
700100 **Ташкент**, ул. Шота Руставели, 43;
700187 **Ташкент**, ул. Дружбы народов, 6 («Книга — почтой»);
634050 **Томск**, наб. реки Ушайки, 18;
450059 **Уфа**, ул. Р. Зорге, 10 («Книга — почтой»);
450025 **Уфа**, ул. Коммунистическая, 49;
720001 **Фрунзе**, бульвар Дзержинского, 42 («Книга — почтой»);
310078 **Харьков**, ул. Чернышевского, 87 («Книга — почтой»).